الإحصاء

فى البحوث الاجتماعية

دكتورة اعتماد محمد علام



مكتبة الأنجلو المصرية

الإحصاء فى البحوث الاجتماعية

الدكتورة / اعتماد محمد عـلام
أستاذ علم الاجتماع
كلية البنات - جامعة عين شمس



مكتبة الانجلو المصرية

بطاقة فهرسة

فهرسة أثناء النشر إعداد الهيئة المصرية العامة لدار الكتب والوثائق القومية ، إدارة الشئون الفنية .

علام ،اعتماد محمد .

الاحصاء فى البحوث الاجتماعية /تأليف:اعتماد محمد علام.- ط١.

القاهرة : مكتبة الانجلو المصرية ، ٢٠١٢.

٢٢٢ ص ، ١٧× ٢٤ سم

١- البحوث الاجتماعية – احصائيات

أ- العنوان

رقم الإيداع :٥٠٤٩

ردمك :٨ -٢٧٧١-٠٥-٩٧٧ تصنيف ديوى :٠٠١٤٣٣٠٢١

المطبعة : محمد عبد الكريم حسان

تصميم الغلاف : ماستر جرافيك

الناشر : مكتبة الانجلو المصرية

١٦٥ شارع محمد فريد

القاهرة – جمهورية مصر العربية

ت : ٢٣٩١٤٣٣٧ (٢٠٢) ؛ ف : ٢٣٩٥٧٦٤٣ (٢٠٢)

E-mail : anglocbs@anglo-egyptian.com
Website : www.anglo-egyptian.com

المقدمة

يهدف هذا المُؤلَّف إلى أن يلم الباحث الاجتماعي معرفيًا بكيفية الاستخدام التطبيقي للطرق والإجراءات الإحصائية في البحوث الاجتماعية، إضافة لاكسابه مهارات التعامل مع البيانات الكمية ومعالجتها إحصائيًا وكيفية حساب الثبات للأداة البحثية ومفهوم الصدق وأنواعه. والطرق اللابارامترية في اختبار الفروض واستخدامات المعاملات الإحصائية مثل مربع كاي "كا^{2}" واختبار "ف" F-Test، واختبار "ت" T-Test.

ولإثراء المعرفة البحثية لدى الدارسين والباحثين، يتناول هذا المُؤلَّف شرحًا لأنواع العينات البحثية الاحتمالية وغير الاحتمالية. وقد راعينا في شرح العينات البساطة والوضوح بتجنب عرض البراهين والاستنتاجات الرياضية المعقدة المرتبطة بموضوع العينات.

كما يأتي هذا المُؤلَّف مكملاً لمؤلفنا السابق "مقدمة في الإحصاء الاجتماعي" والذي عرضنا فيه للإحصاء الوصفي في البحوث الاجتماعية.

ويشتمل هذا المُؤلَّف على سبعة فصول يتناول الفصل الأول أنواع البيانات حيث يركز على مصادر البيانات وأنواعها وإعدادها للتحليل الإحصائي. في حين يهتم الفصل الثاني بالمقاييس في البحوث الاجتماعية من حيث تعريف المقياس ومستويات القياس (اسمية، ورتبية، وفئوية ونسبية) ويهتم بتوضيح نوع المتغيرات الملائمة لكل مستوى مع إشارة سريعة لنماذج من المقاييس.

ويعنى الفصل الثالث بالثبات والصدق حيث تم التركيز على تعريف الثبات وطرق حسابه ومفهوم الصدق وأنواعه.

أما الفصل الرابع فيركز اهتمامه على عرض اختبار الفروض وأنـــواع الفروض وبعض المفهومات المرتبطة بمفهوم الدلالة الإحـــصائية ومـــستواها. واستخدام (Z) فى اختبار الفروض.

ويتناول الفصل الخامس الطرق الإحصائية الأكثر استخدامًا فى اختبـــار الفروض فى البحوث الاجتماعية: اختبارات "كا٢"، " ت "، " ف ".

ويعرض الفصل السادس للعينات العشوائية وأنواعها وكيفية اختيار كل نوع منها مع إشارة سريعة لبعض المفهومات المرتبطة بموضوع العينات.

واستكمالاً للفصل السادس، يتخذ الفصل السابع والأخير في هذا المُؤلَّف العينات غير العشوائية موضوعًا له حيث يركز على أنواعهـــا وخُـــتم الفـــصل بتناول مصارد الخطأ (خطأ التحيز وخطأ الصدفة).

هذا إذن هو مضمون هذا الكتاب، وأرجو أن يجد الباحثون الاجتماعيون منه ما يثرى معرفتهم للاستخدام الصحيح للطرق والإجراءات الإحصائية وحسن تطبيقاتها فى البحوث الاجتماعية. وفى الختام أحمد الله تعالى وأشكره على عونه لى فى تقديم هذا الجهد المتواضع فى الإحصاء التطبيقى للمكتبة العربية.

والله الموفق

أ. د. اعتماد محمد علام

القاهرة – فبراير ٢٠١٢

الفصل الأول
أنواع البيانات

يهدف هذا الفصل إلى شرح نوع البيانات التى يقوم الباحث الاجتماعى بجمعها تمهيدًا لتحليلها إحصائيًا عبر خطوات علمية مدروسة. وهذا التحليل الإحصائى إن كان يرقى إلى تلخيص لبعض البيانات لتكون فى شكل مختصر ومعبر؛ فإن الباحث يستعين بالإحصاء الوصفى. أما إذا كان الهدف من وراء التحليل الإحصائى هو محاولة فهم بعض العمليات ومحاولة التنبؤ القائم على هذا الفهم المتاح؛ فإن الباحث يستعين فى التحليل بالإحصاء الاستدلالى الذى يهتم به هذا المُؤلَّف.

أولاً: مصادر البيانات:

تنتمى المعلومات التى يجمعها الباحث إلى نوعين أساسيين من البيانات:

١ – البيانات الأولية Primary data:

وتشمل المعلومات information التى يجمعها الباحث بنفسه. كما أنه يعرف تمامًا كيف تم جمع هذه البيانات، وعن طريق من؟ ولأى غرض تم على أساسه جمع هذه البيانات. ويستخدم علماء الاجتماع مدى عريض من أدوات البحث: كالاستبانة، والمقابلات، والملاحظات بأنواعها كمصادر أو أدوات فى جمع هذا النوع من البيانات.

مزايا البيانات الأولية للباحث :

إن قدرة الباحث على جمع بيانات أولية يحقق له عددًا من المزايا نوجزها فيما يأتى:

(١) التحكم الكامل فى جمع البيانات :

ويرجع هذا التحكم إلى قيام الباحث بذاته فى جمع البيانات ومن ثم مسئوليته الكاملة عن هذا العمل، سواء من حيث تحديد المكان أو المجتمع وحجم البيانات المراد جمعها منه. وكذلك سيطرة الباحث بشكل كامل على كيفية جمع هذه البيانات، وتحديد المبحوثين المراد جمعها منهم.

(٢) الصدق والثبات وتمثيل البيانات للمجتمع المسحوبة منه:

Reliability, Validity and representativeness:

فى هذا النوع من البيانات يسهل على الباحث بشكل كبير أن يتحكم فى صدق وثبات هذه البيانات. فضلاً عن أن تكون ممثلة بالفعل للمجتمع الأصلى المأخوذة منه.

من جهة أخرى، يوجد عدد من السلبيات التى تواجه الباحث حال اعتماده على جمع البيانات الأولية، وتتمثل هذه السلبيات فى:

أ – استهلاك الوقت Time-consuming فى تصميم وبناء وإجراء البحث، لاسيما إذا كانت الجماعة المستهدفة بالدراسة كبيرة الحجم وتحتاج للمقابلات الكثيرة مع أفرادها لجمع البيانات، إضافة إلى استهلاك الوقت فى جمع البيانات تكون التكلفة المالية عالية.

ب– ارتفاع التكلفة للبيانات الكمية Expensive مما سبق، فإن تكلفة الوقت المستغرق فى جمع البيانات من جانب الباحث الاجتماعى يمثل عاملاً أساسيًا يؤثر فى تصميم البحث الميدانى.

ج– صعوبة الاتصال أحيانًا مع شرائح مستهدفة من المجتمع/ المراد مقابلتهم. أو رفض عدد من الأفراد المراد مقابلتهم إجراء هذه المقابلة مع الباحث.

مثال : عندما يرفض أكبر عشرة أثرياء فى مجتمع ما مقابلة الباحث، خلال مرحلة من مراحل البحث.

ـ صعوبة جمع بيانات أولية :

أحياناً، قد يستحيل على الباحث جمع بيانات أولية. وكما ذكرنا فى المثال السابق، بسبب رفضهم مقابلة الباحث أو لعدم توفر فرصة أو موعد للمقابلة بينهم وبين الباحث. وفى حالة مماثلة، عندما يريد الباحث معرفة أسباب أو دوافع الانتحار لدى أفراد أصبحوا – فى عداد الأموات بالفعل. فماذا يفعل الباحث؟ فى مثل هذه الحالة، لا يجد الباحث بدًا من استخدام البيانات الثانوية، وذلك بالاستعانة بالاحصاءات والتقارير الرسمية المختصة بحالات الانتحار فى سنوات سابقة، كما فعل عالم الاجتماع الفرنسى إميل دوركايم E. Durkheim ١٨٩٧، إذ استعان بالتقارير الرسمية فى دراسته لمعدلات الانتحار ومدى اختلافها من مجتمع إنسانى لآخر. وكى يقوم بإجراء المقارنات، اعتمد على عدد من العوامل الاجتماعية كالوازع الدينى Religious belief حيث أعطت تفسيرات جدية لنوعية الحياة التى يختارها الناس (Livesey and Lawson...: 2-3).

٢ – البيانات الثانوية Secondary Data :

وتضم المعلومات التى لا يتم جمعها بمعرفة الباحث بنفسه. لكنه يستخدمها فى البحث وتتمثل مصادر البيانات الثانوية فى المقالات الصحفية، والكتب، والمجلات، والوثائق الشخصية (كالخطابات، والمفكرات، واليوميات لأشخاص)، كما تشمل مصادر البيانات الثانوية الوثائق والتقارير الحكومية والرسمية، وما تسفر عنه أبحاث اجتماعية سابقة من نتائج أو بيانات.

مزايا البيانات الثانوية :

من منظور مناهج البحث السوسيولوجى، للبيانات الثانويـة عـدد مـن المميزات تتمثل فى الآتى:

(١) مصادر البيانات Resources :

إن مصادر البيانات الثانوية دائمًا متوفرة سواء مـن خـلال الأجهـزة الحكومية والمراكز الرسمية للبيانات، واحتمالات قيام آخرين بإعداد البيانـات، ومن ثَمَّ فإن هذه الميزة توفر على الباحثين الوقت والمال معًا فـى الدراسـات المهتمة بالجريمة أو البطالة على المستوى القومى، مما يسهل علـى الباحـث الحصول على بيانات رسمية وإحصاءات تتعلق بمثل هذا النوع من المـشكلات المجتمعية.

(٢) الثبات Reliability :

إن بعض (وليس كل) أشكال البيانات الثانوية تتصف بالثبـات العـالى لاسيما تلك الصادرة من مصادر حكومية، أو إحصاءات رسمية حول موضوع ما، شريطة أن يتحقق لها خاصيتان هامتان هما:

أ – أن تكون هذه البيانات دورية ويتم تجميعهـا بانتظـام أولاً بـأول وبمعرفة جهة رسمية متخصصة فى مجال الموضوع أو المشكلة قيد البحث.

ب– أن يتم القياس بشكل منتظم وباستخدام الأدوات ذاتها، والتعريفـات الإجرائية دون تغيير بما يتيح إمكانية عقد مقارنات صحيحة بين سنة وأخـرى حول الظاهرة قيد البحث.

(٣) الصدق Validity:

نظرًا، لأنه يصعب دائمًا التوصل إلى تعميمات اعتمادًا علـى بيانـات ثانوية، ففى – سياق متصل – من الممكن أن تتصف أنواع من هـذه البيانـات

بالصدق كما فى البيانات الخاصة بالمذكرات الشخصية والوثائق للأفراد لأنها تعطى تفصيلات تتصف بالصدق تتعلق بأفكار الأفراد وسلوكياتهم. وفى أحيان كثيرة، تعتبر المذكرات الشخصية وتسجيل الانطباعات والوقائع لدى أفراد ماتوا بالفعل حول ظروف عالمية أو محلية على قدر كبير من الأهمية للباحثين، خاصة لأولئك المهتمين بذاكرة التاريخ الإنسانى.

ثانياً: أنواع البيانات : البيانات نوعان، هما:

البيانات الكمية Quantitative data، والبيانات الكيفية Qualitative.

(١) **البيانات الكمية** :

يمثل هذا النوع من البيانات محاولة تحويل السلوك إلى كم to quantify behavior بالتعبير عنه إحصائياً أو رقمياً. وتحويل السلوك إلى كم بالأرقام يعد هو الأسلوب الأكثر دلالة فى الدراسات الاجتماعية؛ لكونها ترمز إلى خاصيتين أساسيتين هما الصدق Truth، والموضوعية Objectivity. بمعنى أن البيانات الكمية تسهم فى اتصاف البحث العلمى بالممارسة الرشيدة والعقلانية. ومن جهة أخرى قد تفتقد البيانات الكمية إلى الحيادية والواقعية. ورغم ما تتصف به البيانات الكمية من نقاط قوة ونقاط ضعف – إلا أن أغلبية البحوث فى الدراسات الاجتماعية والتربوية تقوم على هذا النوع من البيانات (Word, 2007: 1).

(أ) تمثيل البيانات الكمية :

يكون التعبير عن البيانات الكمية – عادة – بثلاث طرق:

١- الرقم العددى Number.

مثال : عدد الأفراد الفقراء فى مجتمع ما.

٢- النسبة المئوية Percentage :

ويقصد بها عدد الأفراد لكل مائة فرد من عدد السكان فى مجتمع ما. مثال: تبلغ نسبة الأفراد المواظبين على الانتخابات البرلمانية فى مصر ٤٠% من جملة من لهم حق التصويت.

٣- المعدل **Rate** :

من منظور اجتماعى، يشير المعدل إلى عدد الأفراد لكل ١٠٠٠ نسمة من عدد السكان فى مجتمع ما. مثال: إذا كان معدل المواليد فى بلد ما = ٣ فمعنى هذا أنه لكل ١٠٠٠ نسمة يولد ثلاثة أطفال كل عام.

الخصائص الحاكمة للبحث الكمى :

تستخدم البيانات الكمية فى البحوث الاجتماعية لتكسبها صفة الكم عند وصف الظواهر الاجتماعية على نطاق واسع. كما تنهض المناهج الكمية Quantitative methods على العلم الطبيعى والنموذج الوضعى Positivist model فى اختبار النظرية. فالوضعية تتعامل مع الواقع الاجتماعى كما لو كان قائمًا أمام الباحث الاجتماعى فى انتظار أن يقوم بدراسته وينهض المدخل الكمى بشكل أساسى على الرؤية الوضعية التى ترى أن بناء الواقع الاجتماعى يتم بواسطة الفاعل الاجتماعى Social agency . ومن ثم فإن أى تدخل من جانب الباحث الاجتماعى سوف يؤثر على الحقيقة أو الواقع الاجتماعى ومن هنا يحدث التعارض بين المدخل الكمى والمدخل الكيفى. فالمداخل الكمية تحاول تقليل التدخلات من أجل تحقيق إحصاءات تتصف بالصدق والثبات فى المقام الأول من اهتمامات هذه المداخل بينما تعالج المداخل الكيفية التدخل كما لو كان شيئًا ضروريًا للبحث.

ويتصف البحث الكمى بالخصائص الأساسية الآتية:

١- **التحكم Control**. و يعتبر أكثر الخصائص أهمية لأنه يتيح للباحث تحديد أسباب المشاهدات التى يقوم بها. فإجراء التجارب يمثل محاولة للإجابة على أسئلة محددة. كما أنها تمثل محاولة لمعرفة لماذا يحدث

شيء بعينه في الواقع المعاش؟ وما الأسباب وراء الحدث؟ وتحت أي ظرف أو ظروف يحدث هذا الشيء وما هي الكيفية التي يكون عليها؟

ومن ثم يعتبر التحكم ضروريًا للتوصل إلى إجابات واضحة للتساؤلات أو الأسئلة البحثية. فمثلاً للإجابة على أسئلة في مجال التربية والعلم الاجتماعي، يجب على الباحث أن يحذف التأثير المتداخل لعدد كبير من المتغيرات بهدف عزل السبب وراء مؤثر ما. ويعتبر التحكم ضرورياً بشكل مطلق لأن بدونه لا يمكن للباحث عزل السبب لأي مؤثر (Hughes, 2006: 2).

٢- **التعريف الإجرائي Operational definition** : وهو يعني أن المصطلح (المفهوم) يجب أن يعرف من خلال خطوات أو عمليات تستخدم في قياسه. وهذه منهجية ضرورية لتجنب أي بلبلة في المعنى أو في الاتصال. ولتوضيح هذا نأخذ المقولة الآتية مثالاً لما نحن بصدده: "القلق لدى الطلاب يؤدي إلى انخفاض درجاتهم في الامتحانات". فقد نسأل ما المقصود بالقلق في هذه المقولة؟" فالقول بأن القلق يشير إلى حالة الشد العصبي أو تعريفه بحالة أخرى قد يحدث نوعًا من التشتت والبلبلة. ومن جهة أخرى، لو قلنا إن القلق يشير إلى درجة فوق مستوى الخاصية A criterion level على مقياس القلق، فإن من يسمع لقولنا سيعلم ما كنا نقصده بمفهوم القلق. وتوجد أمثلة كثيرة في البحوث الاجتماعية الكمية للتعريف الإجرائي من خلال مؤشرات أمبريقية. مثل: تعريف الطبقة الاجتماعية باستخدام عدد من المؤشرات: المهنة occupation، أوالدخل، أوالتعليم ... إلخ.

٣- التكرار **Replication**. بمعنى أنه يمكن تكرار الحصول على النتائج ذاتها إذا ما تم تكرار إجراء البحث الكمى فى الظروف ذاتها دون تغيير (الثبات). فلو كانت المشاهدات غير متصفة بخاصية التكرار، فإن الوصف والتفسيرات التى يقدمها الباحث تفتقر إلى الثبات.

٤- اختبار الفروض **Hypothesis testing**. ويقصد بهذه الخاصية الصياغة السليمة للفرض ثم وضعه محل اختبار أمبريقى (Hughes, 2006: 2-3).

الميزات الأساسية للبيانات الكمية : للبيانات الكمية ميزات هامة للباحث الاجتماعى. تتمثل فيما يلى:

(١) **الكم Quantification** :

أى إمكانية التعبير الإحصائى عن العلاقات فى حالات لا يريد الباحث الاجتماعى الكشف عن أسباب السلوك الاجتماعى. وعلى سبيل المثال، إذا أراد الباحث ببساطة التعرف على عدد جرائم القتل فى كل عام. أو أراد الباحث معرفة عدد الطلاب الذين يتغيبون عن المحاضرات فى أى شهر من شهور السنة الأكاديمية. ففى هذه الحالة تكون البيانات الكمية الأفضل للباحث وتحقق له الغرض الذى يسعى إليه بكفاءة كبيرة.

(٢) **التغيرات الاجتماعية Social changes** :

تعتبر البيانات الكمية أهم مصدر يحقق للباحث السهولة وإمكانية إدارة البحث وتتبع التغيرات الاجتماعية وفق الفترات الزمنية التى تشهدها.. ومثال هذا، الإحصاءات المتعلقة بالإنجاز التعليمى على امتداد ٢٥ عامًا ماضية يمكن أن تقدم لنا التغيرات داخل مستويات نسبية من الإنجاز على أساس الاختلافات تبعًا للنوع، والجماعات العرقية، والطبقات الاجتماعية.

(٣) عقد المقارنات Comparisons :

إذا أراد باحث إجراء مقارنات بين شيئين أو أكثر (مثل الطبقة الوسطى، وحجم الطبقة العاملة فى المجتمع)، فإن البيانات الكمية تجعل من السهل عقد المقارنات. وفى سياق آخر، تُسهّل البيانات الكمية من عقد مقارنات بين ثقافات مختلفة على المستوى العالمى (مثال: معدلات الجريمة فى مجتمعات مختلفة).

كذلك تعتبر البيانات الكمية الوسيلة الأفضل فى حالة المقارنة بين الدراسات القبلية والدراسات البعدية وكمثال توضيحى، أن يستخدم الباحث البيانات الإحصائية فى دراسة تأثير التغيرات فى القانون على أنماط الطلاق داخل المجتمع. ويتحقق للباحث هذا إذا قام بإحصاء عدد حالات الطلاق قبل وبعد التغير فى قانون الطلاق.

ومن حيث الثبات، كقاعدة عامة، نقول إن البيانات الكمية تكون أكثر ميلاً للثبات عن البيانات الكيفية. نظرًا لاتصاف البيانات الكمية بإمكانية إعادة الاختبار (التكرار) Replication أو إعادة جمع البيانات ذاتها. وأن السبب وراء هذه الخاصية الهامة للبيانات الكمية الأسئلة المقننة Standardized questions (التى لا تتغير) هو إمكانية إعادة طرحها على جماعات مختلفة أو على الجماعة ذاتها ولكن فى توقيتات زمنية مختلفة.

(٤) إتاحة إجراء دراسات تستخدم بيانات كمية وكيفية معًا:

أحيانًا قد يلجأ الباحث الاجتماعى إلى الجمع بين البيانات الكمية والبيانات الكيفية فى دراسته. كأن تكون البيانات الكمية ممهدة للبيانات الكيفية لتحديد درجة انتشار الظاهرة. وفى سياق آخر، قد يلجأ الباحث إلى تحويل البيانات الكيفية إلى بيانات كمية. وتوجد برامج إحصائية لتحقيق هذه الغاية فى الوقت الحالى.

ولتوضيح كيف تستخدم البيانات الكمية كتمهيد للبيانات الكيفيــة، نقــدم المثال الآتى:

إذا أراد باحث أن يعرف أسباب التغيب بدون إذن للتلاميذ فى المدارس القائمة فى إحدى المجتمعات المحلية. فالخطوة الهامة الأولى أن يستخدم البيانات الكمية لمعرفة حجم هذه الظاهرة وهل لها صفة العمومية أم لا؟ ثم على ضــوء ما تسفر عنه البيانات الأولية يبدأ الباحث فى استخدام البيانات الكيفية للتوصــل إلى أسباب حدوث تغيب التلاميذ (مثال:استخدام منهج دراسة الحالة).

المناهج الكمية Quantitative methods :

تستخدم مناهج البحث الكمى فى محاولة وضع أسس أو قوانين عامــة. وتفترض هذه المناهج أن الحقيقة الاجتماعية موضوعية وخارجة عن الفرد ذاته. ويُنظَر إلى الحقيقة الاجتماعية على أنها المسئولة عن خلــق الــوعى الفــردى وإمداده بالمعانى وتقدير الحوادث فى مظاهرها كما لو كانت بناءً ذاتيًــا علــى مستوى الأفراد. ويعرف البحث الكمى بالبحث الميدانى الذى يعبر عن البيانــات خاصته فى شكل أرقام (Hughes, 2006: 2). وبعبارة أخرى، يعرف البحــث الكمى بمحاولة تصنيف وتلخيص المشاهدات Observations باستخدام الأرقام Numbers. و يتم عرض وتحليل ودراسة هذه الأرقام باستخدام الإحــصاء الوصفى والإحصاء الاستدلالى. ولمناهج البحث الكمى متطلبات أساسية تتمثــل فى الآتى:

١- تبنى استراتيجية تسعى إلى تحويل الخصائص للمشاهدات الكيفية إلــى أرقام، من خلال انتهاج خطوات المنهج العلمى وخصائصه المتمثلة فى: الموضــوعية، والملاحظــة المنظمــة Systematic observation، والتحليل الكمى للمعلومة.

٢- عند دراسة السلوك باستخدام المنهج الكمى يتطلب خطوات أساسية متتالية. وتبدأ هذه الخطوات بصياغة مقولة أو التنبؤ بما يعرف بالفرض للبحث Research hypothesis. وأن يكون هذا الفرض متصفاً بخاصيتين أساسيتين. أولاهما، أن يكون هذا الفرض قابلاً للاختبار. بمعنى إما أن تدعم البيانات الكمية المتاحة هذا الفرض، أو أن ترفضه، وثانيتهما أن يتصف الفرض بالذاتية Subjectivity.

٣- التأكيد على قياس المتغيرات Measuring of variables. ولتحقيق هذا المطلب، من الضرورى القيام بالدراسة المتأنية للمتغير المراد قياسه. مع ضرورة أن يتم تعريفه إجرائيًا بشكل مناسب.

٤- الاهتمام بخاصية الصدق Validity. بمعنى أنه عند قيام الباحث بإجراء دراسة ميدانية للسلوكيات، ينبغى أن يكون ما يتم اختياره منها ومشاهدتها من قبل الباحث، قادرة فى واقعها على قياس السمات المراد قياسها فى هذه الدراسة. ويعتبر صدق المحتوى Content validity متطلبًا هامًا يجب أن يسبق إجراء البحث الكمى الجيد. ويضاف إلى صدق المحتوى، نوع من الصدق يتعلق بالدرجة التى عندها تتوصل الدراسة إلى نتائج يمكن تعميمها على المجتمع الأكبر.

٥- اتصاف البحث الكمى بتحليل البيانات فبعد الانتهاء من مرحلة جمع البيانات، فإن المعلومة الرقمية يتم تلخيصها باستخدام معاملات الإحصاء الوصفى.

٦- استخدام البحث الكمى لنظرية الاحتمالات Probability theory فى اختبار الفروض، ومن ثم فإن رفض أوقبول الفرض البحثى يتم فى

ضوء مستوى الدلالة الإحصائية (التى سوف يتم شرحها تفصيلاً فى الفصل الرابع).

نقاط القوة والضعف فى المناهج الكمية : تتمثل نقاط القوة للمناهج الكمية فى العناصر الآتية:

أ - **الدقة Precision** :وتتحقق من خلال قياسات الثبات والقياسات الكمية.

ب- **التحكم Control** :ويتحقق من خلال المعاينة Sampling وتصميم البحث.

ج- إمكانية استخلاص مقولات سببية من خلال استخدام التجارب الحاكمة Controlled experiments .

د- ما تتيحه الأساليب الإحصائية من تحليلات رشيدة وراقية.

من جهة أخرى - تتمثل **نقاط الضعف للمناهج الكمية فى العناصر الآتية:**

أ - نظرًا لما يتصف به الواقع الاجتماعى من تعقيدات فقد يكون من الصعوبة بمكان التحكم فى جميع المتغيرات Variables.

ب- لأن الفاعلين الاجتماعيين لا تكون استجاباتهم ذات أسلوب متماثل.

ج- ميل المناهج الكمية عند التطبيق لاستبعاد خصائص ثلاث تتمثل فى الحرية، والاختيار، والمسئولية الأخلاقية.

د- إمكانية أن يصبح التحليل الكمى غاية فى ذاته.

هـ- تجاهل إمكانيات المبحوثين فى التعبير عن تجاربهم الذاتية أو بناء المعانى والعمل على تحقيقها لديهم.وهذه النقطة فى غاية الأهمية.

و- الاقتناع بأن الأحداث الحقيقية تنسحب على جميع الأفراد وفى كل الأوقات.

ز- عدم اتصاف البحث الكمى بالموضوعية الكاملة نظرًا لعامل الذاتية لدى الباحث وتأثيرها فى اختياره لمشكلة البحث وفى تفسيره للنتائج الأمبريقية.

(٢) **البيانات الكيفية Qualitative data** :يقصد بها البيانات التى تسفر عنها الحوارات الشخصية والحكاوى ، ويعبر الأفراد من خلالها عن أنفسهم وعلاقاتهم بالآخرين، ومن ثم تعبر البيانات الكيفية عن عملية ذاتية وغير موضوعية تجدد وضع الباحث الاجتماعى وبشكل مباشر فى البحث، والتفسير وإنتاج الحوارات وإعادة إنتاجها.

وتختص البيانات الكيفية بأنها تترك الفرصة الكاملة أمام المبحوثين للتعبير عن حياتهم كما يحيونها مجردة من وجهة نظرهم نحوها وشعورهم بها. بمعنى أشمل، يكون الهدف من وراء البيانات الكيفية فهم التجربة الإنسانية كما يعيشها ويشعر بها الإنسان.

ميزات البيانات الكيفية :

١ـ **الصدق Validity** : لأن هذا النوع من البيانات تشجع على العمق والتفصيلات فإنها تعتبر أكثر البيانات كسبًا للصورة الكاملة لما يتم بحثه من موضوعات ومن ثم قياسها.

٢ـ **المعانى Meanings** :تتيح البيانات الكيفية للباحث السوسيولوجى اكتشاف المعانى التى يضفيها الناس على الأحداث والسلوك. فإذا كانت البيانات الإحصائية تعكس حجم الطلاق فى المجتمع، فإن البيانات الكيفية تسمح باكتشاف شعور الأفراد وردود أفعالهم نحو ظاهرة الطلاق. وينطبق هذا فى بحوث كثيرة فى مجالات التعليم والصحة.

٣- **إتاحة حرية التعبير:** حيث تتيح مساحة واسعة من الحرية للمبحوثين للتعبير عن مشاعرهم وتفاعلاتهم تجاه موضوع البحث.

و تتصف البيانات الكيفية ببعض جوانب القصور، تتمثل فى:

أ – **الثبات Reliability** :إن طبيعة البحث الكيفى يجعل من الصعب تعميم النتائج. إضافة إلى حالة البيانات التاريخية، التى تفتقر إلى الثبات إذا ما حاولنا من خلالها معرفة مصادر هذه البيانات ومدى تمثيلها لأى موضوع – قيد البحث – لأنها تعتمد على الرؤية أو التحليل الذاتى من وجهة نظر الفرد.

ب- **التحميل الزائد للبيانات Data overload** : تميل البحوث الكيفية إلى تجميع عدد كبير من البيانات يكون أكثرها غير ملائم فيما يختص بإنجاز الهدف البحثى، ففى حالات من استخدام المقابلة توجد مشكلة تتمثل فى كيفية تفسير أو تمثيل البيانات. كما أن كثرة البيانات قد تضع مشكلة أمام الباحث فى اتخاذ القرار إما بالاستفادة أو بحذف قدر من هذه البيانات ويمثل هذا القرار جزءًا من تحليل البحث.

ج – **المقارنات Comparisons** :إن البيانات الكيفية تجعل من الصعوبة بمكان إمكانية عقد المقارنات أو إجراء قياسات نظرًا لأن هذه البيانات يصعب قياسها أو تقنينها. فمثلاً يصعب على الباحث من خلال استخدامه لأدوات المقابلة معرفة إحساس الناس بالخوف من الجريمة، مثلاً أن يتوقع بالمماثلة بين كل فرد وآخر من حيث الشعور بالخوف ومفهومه (Livesey and Lawson, ... : ... .(7

ونود أن ننوه إلى أن معايير التفضيل بين المنهجين تتمثل فى طبيعة الموضوع وأهدافه والإطار النظرى الموجه للبحث، كما يمكن للباحث أن يزاوج بين المنهجين . فعلى سبيل المثال: إذا انطلق البحث من التفاعلية الرمزية فى دراسة شبكة العلاقات الاجتماعية بين الجيرة القريبة فيفضل استخدام المنهج الكيفى بأدواته البحثية من ملاحظة ومقابلة ... إلخ.أما إذا كان اهتمام البحث

ينصب على دراسة الاتجاهات وقياس الرأى العام هنا يستخدم المنهج الكمى (المسوح الاجتماعية ومقاييس الرأى العام. أما إذا كان البحث يركز على نوعية الحياة أوالقيم أو إعلانات الطرق وتأثيرها على السلوك الشرائى فيمكن للباحث أن يزاوج بين المنهجين (الكمى والكيفى) بحيث يمكن أن يثرى كل منهما الآخر.

ثالثا: إعداد البيانات للتحليل الإحصائى :

تشمل عملية إعداد البيانات Data preparation عناصر أساسية تبدأ باختيارها واختبار دقتها، ثم عملية إدخال البيانات فى الحاسب الآلى، وتحويل هذه البيانات Transforming the data، وإنشاء قاعدة بيانات Data base. وتنطبق هذه الخطوات فى أى مشروع بحثى يستقى الباحث البيانات من مصادر مختلفة. وتتمثل مصادر البيانات فى : (Trochim, 2006: 1).

١- استجابات المبحوثين من المسوح بالبريد Mail Surveys.

٢- البيانات المكوَّدة Coded data من المقابلات Interviews.

٣- بيانات الاختبارات القبلية Pretest والبعدية Posttest.

٤- البيانات من خلال المشاهدات Observation.

وفى معظم البحوث الاجتماعية، تشتمل عملية تحليل البيانات على ثلاث خطوات أساسية كبرى تتوالى عند تنفيذها وفقاً للترتيب الآتى:

١- تنقية البيانات Data cleaning ثم تنسيقها وتجهيزها للتحليل.

٢- وصف البيانات Data description إحصائيًا باستخدام الإحصاء الوصفى.

٣- اختبار الفروض والنماذج باستخدام الإحصاء الاستدلالى.

وسوف نقتصر فى هذا الفصل على شرح إعداد وتنقية البيانات كخطوة أولى وأساسية فى عملية تحليل البيانات Data analysis أو بمعنى آخر، التحليل الإحصائى للبيانات Statistical data analysis.

يقصد بتحليل البيانات دراسة كيفية وصفها، والربط بين عناصرها، والخروج باستدلالات تعتمد على الأرقام.

(١) تنقية البيانات :

يستخدم الباحث الاجتماعى ثلاث خطوات أساسية للتأكد من صحة البيانات ودقتها، ثم التأكد التام من تحديد البيانات أو القيم المفقودة Missing data or values. ثم بناء قاعدة للبيانات لتحقيق الآتى:

الخطوة الأولى :

لابد أن يجد الباحث إجابات واضحة لديه على الأسئلة الآتية والمختصة بالبيانات قبل التحليل الإحصائى لها:

١- كيف تمت عملية جمع البيانات؟ ويختص هذا السؤال بخطة المعاينة Sampling plan.

٢- ما المتغيرات؟ وما الذى تمثله بالفعل؟

٣- ما وحدات القياس Units of measure ؟

٤- ما نوع المتغيرات (اسمية - رتبية - فترة - نسبة)؟

٥- ما عناصر البيانات الممكن استخدامها عند دراسة المجتمع الأصلى؟

٦- ما عناصر البيانات التى تمثل المتغيرات وتعتبر مؤشرات Indicators؟

الخطوة الثانية : اختيار دقة البيانات

بعد جمع البيانات ومراجعتها والإجابة على الأسئلة الستة السابقة، تبدأ الخطوة الثانية باختبار ما تتصف به هذه البيانات من دقة. فأحيانًا قد يجد الباحث نفسه مضطرًا للرجوع إلى عينة البحث للكشف عن الأخطاء أو المشكلات المتعلقة بها. إذ تعتبر جودة البيانات قضية أساسية. وعناصر دقة البيانات تمثل للباحث الإجابات على الأسئلة الأربعة الآتية:

١- هل الاستجابات قابلة للقراءة؟

٢- هل تمت الإجابة على جميع الأسئلة البحثية المهمة؟

٣- هل الاستجابات مكتملة؟

٤- هل المعلومات النصية الشائعة (مثال: البيانات – الوقت – المكان) متضمنة فى البيانات؟

(٢) التمثيل Representativeness :

نظرًا لأن إنتاج البيانات الثانوية يكون على المستوى القومى بواسطة الأجهزة الحكومية المختصة مع قدرتها المالية على جمع هذه البيانات أكثر من مرة فإن هذه البيانات تكون ممثلة بشكل جيد للمجتمع. ففى المسح القومى لتعداد السكان يقوم المندوبون الرسميون بمقابلة كل أسرة على فترات زمنية محددة ترتبط بتوقيتات إجراء هذه المسوح السكانية (كل سبع أو عشر سنوات على سبيل المثال) من جهة أخرى، تتصف البيانات الثانوية بعدد من نقاط الضعف تتمثل فيما يلى:

أ – **صعوبة التحكم فى البيانات** من جانب الباحث لأن القائم بجمع هذه البيانات مؤسسات حكومية على المستوى القومى. ومن المتوقع أن يكون اهتمام القائمين بجمع البيانات الثانوية مختلفًا عن اهتمام الباحث الاجتماعى الذى

سيستفيد منها. ولتوضيح هذا قد تلجأ الجهة الرسمية المسئولة عن إعداد البيانات الثانوية لاستخدام مؤشرات لقياس الطبقة الاجتماعية تخالف المؤشرات التى فى ذهن الباحث الذى يدرس هذه الطبقة.

ب- **ضعف الثبات** : نظرًا لمدى المتاح ولحجم التباين فى البيانات الثانوية قد يقلل من فرص التعميمات من هذه البيانات التى يستعين بها الباحث. فمثلاً قد تكون البيانات الإحصائية الرسمية أكثر ثباتًا عن البيانات المستخلصة من المذكرات الخاصة للأفراد، وكلاهما قد يكون أكثر ثبات من البيانات المتضمنة فى المقالات الصحفية. ويظل الحكم على ثبات البيانات الثانوية مرتبطًا بموضوعين أساسيين أولهما المسئول عن جمعها وما يعنيه من وراء هذا ودوافعه وراء ذلك.

ج- الصدق والتمثيل Validity and representative ness : من الاعتبارات المهمة والمرتبطة بالبيانات الثانوية معرفة المدى الذى يمكن أن تمثله ببساطة هذه البيانات، وهل تعبر عن وجهة نظر صحفى فى مقال يقوم بنشرها، أو تعبر عن هدف مجموعة من الصحفيين – مثلاً – وراء ما يقدمونه من مقالات. فقد تعبر المقالة الصحفية عن رأى كاتبها. وبالمثل فإن الوثائق التاريخية تعبر عن انطباعات شريحة اجتماعية بعينها تستأثر بكتابة التاريخ ورؤية أفرادها للشئون العالمية وما يحدث فى العالم.

ونظراً لارتباط ثبات البيانات الثانوية بمدى الرؤية ودوافع إعدادها، فإن صدقها يصعب الاتفاق عليه. وفى السياق ذاته فإن ما يقال عن الشك فى صدق هذا النوع من البيانات، ينسحب أيضًا على كون هذه البيانات ممثلة للمجتمع المسحوبة منه.

الفصل الثانى
المقاييس فى البحوث الاجتماعية

مقدمة

يهدف هذا الفصل إلى التعرف على مجموعة من الخطوط العريضة التى ترشد إلى كتابة عناصر جيدة للمقياس الإحصائى المستخدم فى البحوث الاجتماعية والإعلامية، ويعتبر بناء المقياس مجالاً خاصًا من تصميم المسح. وليس معنى هذا أن جميع المسوح مقاييس. وكثيرًا ما تستخدم المقاييس فى قياس الاتجاهات، والأنشطة السياسية المدنية، والتضامن الاجتماعى، والمشاركة الاجتماعية... إلخ. ومن هذه المقاييس ما يعتمد على مستويات قياس بارامترية إحصائية. ومنها ما يعتمد على إحصاء غير بارامترى (كالمقاييس الرتبية Ordinal scales).

ولما كان نجاح المقياس يقاس بارتفاع معاملى ثباته وصدقه، ومن ثم تكرار استخدامه فى المسوح والبحوث الميدانية بما يحقق تعظيمًا فى فهم كيفية اختبار الفروض، فإن العناصر أو البنود المكونة لهذا المقياس تلعب الدور الرئيس فى تحقيق هذا النجاح. إن خلق هذه العناصر يمثل نوعاً من الفن ولا تعد علماً ، على نحو ما. بمعنى أن يكون لدى الباحث فن صناعة وصياغة بنود المقياس، واستخراج تعريف إجرائى واضح المؤشرات يمكن قياسه من التعريفات النظرية. وكذلك فن إدارة جمع البيانات الميدانية وكيفية إدخالها للحاسب لمعالجتها إحصائيًا. ثم كيفية التعامل مع أخطاء التحيز والخطأ العشوائى بما يحقق التمثيل الجيد لخصائص العينة مع مَعْالم Parameters مجتمعها الأصلى.

فى إطار ما ذكرناه، ينقسم شرح المقاييس الإحصائية فى هذا الفصل إلى المحاور الآتية:

أولاً : تعريف القياس.

ثانيًا : مستويات القياس.

ثالثًا :الخطوات المنهجية لبناء المقياس .

رابعًا : نماذج من المقاييس .

خاسًا: المعالجة الإحصائية في بناء المقاييس:

أولاً : تعريف المقياس Definition of the scale:

يعرف المقياس بأنه أداة قياس اجتماعية تستخدم فى تبسيط الوصف الكمى للمتغيرات العديدة والمتباينة فى العلاقات الإنسانية، و بمعنى آخر، فإن المقياس أداة تستخدم لقياس المتغيرات الاجتماعية Social variables.

وتضم أدبيات العلوم الاجتماعية آلافًا من المقاييس التى تقيس المتغيرات الاجتماعية التى بدأ الاهتمام بها من جانب الباحثين. وحاجة هذه المتغيرات للملاحظة والقياس فى أى تصميم بحث يحاول قياس الفرض الأساسى والعلاقات الاجتماعية. وفى هذا الصدد، بدأ الجدل العلمى للعلاقة بين المقاييس الإحصائية والتحليل الإحصائى فى مدرسة هارفارد عام ١٩٤٦. ولا يزال الجدل العلمي قائمًا حول إمكانية التعامل مع المقاييس الرتبية Ordinal scales كما لو كانت مقاييس فئوية Interval scales. مما يثير الحاجة إلى ضرورة إبراز وشرح أوجه الاختلاف بين المقياس الرتبى والمقياس الفئوى بشكل مبسط فيما يأتى شرحه لاحقًا.

ثانيًا: مستويات القياس Levels of measurement:

اصطلاحًا، يعنى القياس قياس الشيء بغيره أو على غيره؛ أى قدره على مثاله. ويقصد بالقياس التعبير الكمى أى بالأرقام عن الأشياء أو الظواهر أو الأحداث وفقًا لقواعد محددة. ونحن نستخدم القياس فى حياتنا اليومية. فإذا حاولنا معرفة درجة حرارة الجسم نستخدم الترمومتر، وإذا حاولنا مُعرفة مساحة قطعة أرض ما فيمكن أن نستخدم المتر،أو القيراط أو الفدان.

وإذا قارنا القياس فى العلوم الطبيعية بالمقاييس الاجتماعية نجد أن النوع الأول واضح ومحدد سواء من حيث المعنى أو وحدة القياس. فإذا كان وزن شخص ما ٧٥ كليوجرام، فهذا الوزن لا يحتاج إلى أى تفسير لأنه مطلق فى خصائصه مع وضوح وحدة القياس وهى الجرام. أما إذا حاولنا قياس الإبداع عند عينة من الآدباء كان لزامًا علينا أن نحدد مفهوم الإبداع لأن هذا المفهوم غير مقنن، وإنما يختلف تعريفه وفقًا للمدارس الفكرية التى ينتمى إليها أصحاب هذه التعريفات، ولأن الإبداع لا يتم قياسه مباشرة.

ويعتبر القياس أكثر الوسائل قوة فى تقليص حجم البيانات الكيفية The qualitative data إلى شكل يمكن استخدامه وتحليله وتفسير محتواه. كما يعتبر القياس عملية أساسية تجعل العملية الاجتماعية متاحة للبحث والدراسة.

وتظهر قوة القياس السوسيولوجى فى إنجاز الدراسات الكمية فى مجالات عديدة مثل الحراك الاجتماعى، والتدرج الاجتماعى، والسلوك الانتخابى...إلخ.

وتنقسم أنواع المقاييس وفق مستوياتها من الأدنى للأعلى حسبما أشار عالم النفس ستيفنز S.S. Stevens إلى :

مقاييس اسمية Nominal scales، ومقاييس رتبية Ordinal scales، ومقاييس فئوية Interval scales ومقاييس النسبة Ratio scales. وفيما يلــي نبذة عن كل نوع من هذه المقاييس الأربعة.

١ـ **المقاييس الاسمية** : يقوم هذا النوع من المقاييس بتصنيف الأفراد أو الأشياء أو المعلومات المتماثلة فى خاصية معينة فى مجموعة أو فئة واحدة category. مثال ذلك، إذا قمنا بتصنيف عدد من الأفراد وفق متغير الديانة : مسلم، ومسيحى، ويهودى. وقد نقوم أيضًا بعمل تصنيف آخر للفئات الثلاث على أساس الانتماء الحزبى (الحرية والعدالة، الكتلة، الوسط).

ومن خصائص هذا المقياس أنه لا يهتم بالتمييز أو التفضيل بين الفئات المختلفة ففى المثال السابق لا نهتم بالتميز بين الفئات الدينية على أساس الأهمية مثلاً، لا نقول إن المسلم أهم من المسيحى أو إن المسيحى أهم من اليهودى. كما لا يوجد تداخل على أساس الديانة فالمجموعة كاملة تضم أفرادًا متماثلين فى نوع الديانة ومن ثم لا تتكرر مفردة فى أكثر من مجموعة (Blalok, 1972: 15-16; Hinkle, Wiersma and Jurs, 1979:6).

٢ ـ **المقاييس الرتبية**: فى المثال السابق، فضلاً عن تصنيف الأفراد إلى ثلاثة مذاهب دينية، يمكن أن ترتب تلك المجموعات الثلاث وفقًا لأهميتها أو لما تمتلكه كل منها من خاصية أو سمات معينة مشتركة. وقد نجد مثالاً أقرب للفهم فى الرياضيات عندما تميز بين المقدارين (أ) و (ب) فنقول إن (أ) أكبر من (ب) ونأخذ الشكل الرياضى التالى : أ > ب

وقد تكون أ > ب ولكن مقدار الفرق فى القيمة الدالة على التمييز بين (أ) و (ب) ليس من خصائص المقياس الرتبى. ومن ثم فإن هذا المقياس ذو مستوى أعلى من المقياس الأسمى فى قياس الظاهرة أو الخواص. وتعتبر

خاصية التمييز باستخدام علامات (<) أو (>) الخاصية الثانية، إذا أخذنا فى الاعتبار أنه يشتمل على خاصية التصنيف وفق الترتيب.

وفى العلوم الاجتماعية نجد مثالاً لخاصية الترتيب دون الالتزام بالفروق عندما نصنف الأسر وفقًا للمكانة الاجتماعية – الاقتصادية Socio-economic Status إلى طبقة عليا، ووسطى ودنيا.

وتشير الخاصية الثالثة إلى عدم تكرار نفس المفردة فى أكثر من مجموعة كما هو الحال فى المقياس الاسمى.

وأما الخاصية الرابعة فهى الانتقالية. فلو فرضنا أن أ > ب و (أ) و(ب) > جـ فيمكن القول إن أ > جـ. ولكن من المنظور الترتيبى.

ويجدر التنويه إلى ضرورة ملاحظة أن المستوى الرتبى للمقياس لا يهتم بالفروق بين العناصر أو الخواص. ومن ثم لا نستطيع أن نستخدم مع هذا المقياس العمليات الحسابية كالطرح والقسمة والضرب والجمع كما أننا لا يمكن استخدامها أيضًا مع المقياس الاسمى.

٣ ـ **المقاييس الفئوية**: من خصائص المقياس الفئوى بالإضافة للخصائص التى ذكرناها فى المقياسين السابقين، توحيد نوع وحدة القياس، فلا يمكن أن نقيس الفرق بين درجتين من الحرارة إحداهما بالفهرنهايت والأخرى بالدرجة المئوية، بل يكون الفرق بين درجتين حراريتين مثل ٣٨ درجة مئوية، و ٣٠ درجة مئوية أى من نفس جنس وحدة القياس.

ومن جهة أخرى، إذا قلنا، إنه توجد وحدات قياسية للمقياس الفئوى، ففى العلوم الاجتماعية قد يتعذر تحقيق ذلك، فمثلاً لا توجد وحدات قياسية أو معيارية لقياس السلطة، أو الهيبة الاجتماعية التى نجدها متكررة دائمًا فى الموضوعات الاجتماعية.

والخاصية الثانية للمقاييس الفئوية إمكانية استخدام العمليات الحسابية المختلفة من جمع وطرح وضرب وقسمة للدرجات فى عمليات تحليل البيانات. فمثلاً يمكن إضافة دخل الزوجة إلى دخل الزوج أو إلى دخل باقى أفراد الأسرة.

أما الخاصية الثالثة للمقياس الفئوى فهى أنه يهتم بخاصية تساوى الفروق بين المستويات المختلفة، مثال ذلك تقسيم الدرجة الواحدة على مقياس الحرارة (الترمومتر) إلى خمسة أقسام يمثل كل جزء منها ٠,٢ من الدرجة. ويطلق على هذا النوع من المقاييس مقياس الفئات المتساوية Equal intervals كما لا يشتمل هذا المستوى من القياس على نقطة الصفر المطلق وإنما الصفر يعتبر نسبيًا. بمعنى أن الصفر لا يعنى غياب الخاصية .

٤ ـ **القياس النسبى**: يعتبر القياس النسبى من أرقى مستويات القياس ويشتمل على جميع الخصائص السابقة. فضلاً عن وجود الصفر المطلق الذى يعنى غياب الخاصية. والقياس النسبى ليس محور اهتمامنا فى البحوث الاجتماعية.

ونظراً لأن القياس النسبى أو القياس الفئوى ينتميان للقياس المترى أو العشرى للأطوال والأوزان Metric measures فلا يستخدمان إلا نادراً فى البحوث الاجتماعية والإعلامية. بينما يشاع استخدام المقياسين الاسمى والرتبى – فى هذه البحوث نظراً لأن معظم علماء الاجتماع يستخدمون الأرقام كوسائل ملائمة فى تلخيص البيانات، حيث تكون الاختلافات بين القيم المشاهدة من حيث النوعية ولا يتم التعبير عنها بالقياسات العشرية.

وكما ذكرنا سابقاً يعتبر مستوى القياس بالغ الأهمية فى استخدام الأدوات الإحصائية فى البحث الاجتماعي. ولبيان هذه الأهمية، نقول إن الاختبارات الإحصائية المتنوعة تضع فروضًا مختلفة حول خصائص البيانات التى يتم تحليليها. فالمعالجات الإحصائية البارامترية Parametric statistics تفترض أن البيانات ذات قياس عشرى (مقاييس نسبة وفئوية). ومن ثم إذا حاول الباحث

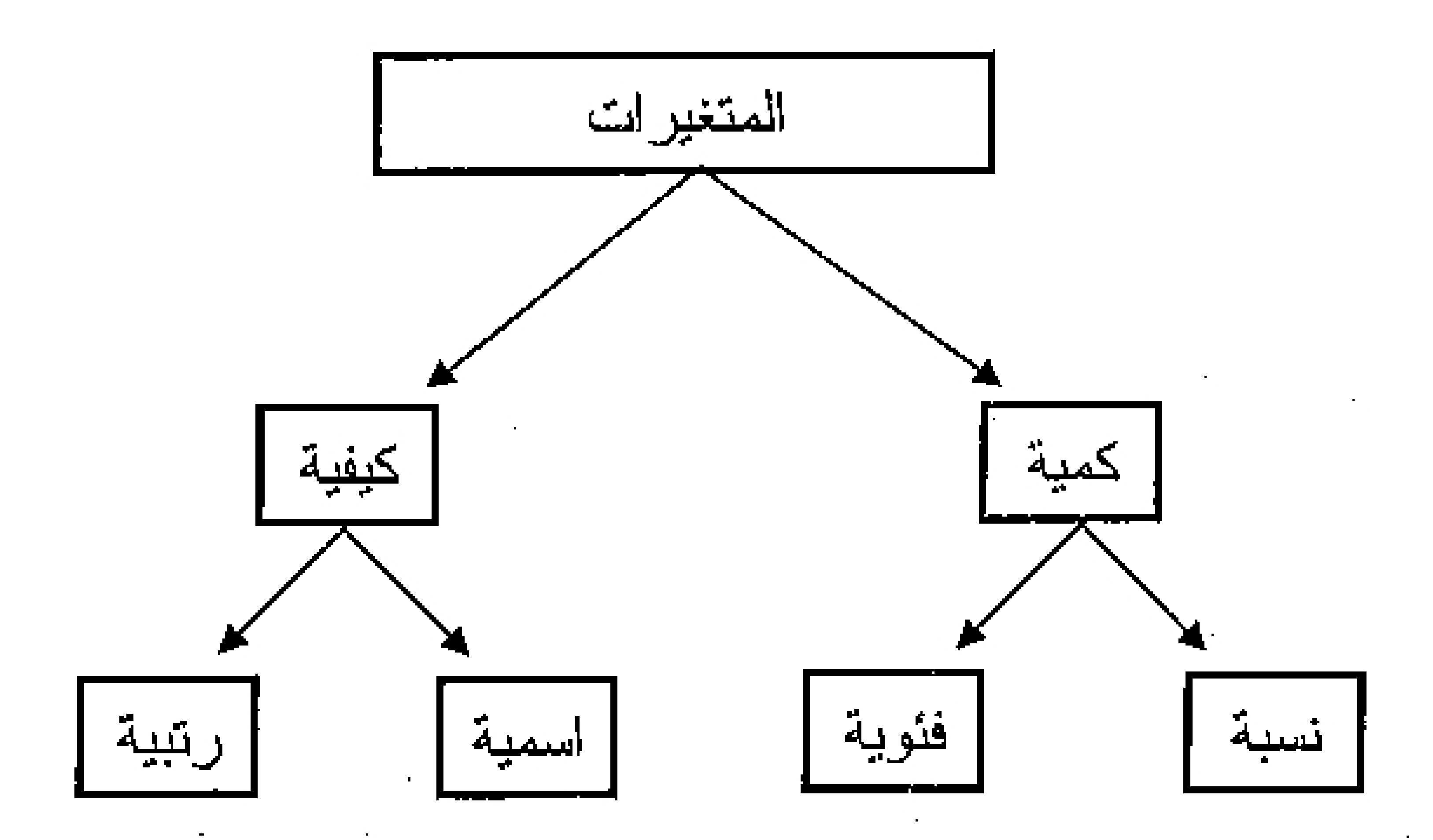
استخدام هذا النوع من الإحصاء البارامترى على بيانات اسمية أو رتبية تكــون هذه المعادلة خاطئة. فالإحصاء اللابارامترى يمكن استخدامه مع مستويات قياس اسمية أو رتبية، حيث تمثل معظم المتغيرات الاجتماعيــة Social variables مثل الديانة، والمهنة، والطبقة الاجتماعية، وهى تعتبــر لابارامتريــة (Jupp, 2006: 168).

ومن منظور دقة القياسات Precision of measurements تختلــف المقاييس الفئوية ومقاييس النسبة عن المستويات الأخرى للقياس فـــى كونهمــا يرتبان المشاهدات ويدلان فى الوقت ذاته على المسافة بينهما بدقة. كــأن يــتم قياس المسافة بالمتر، والوقت بالثانية، والعمر بالسنوات.

وعلى صعيد آخر، فقد حدث تطور واسع فى اســتخدامات المعــاملات الإحصائية المتنوعة لاخضاع متغيرات المستوى الرتبى للقياس. ومن أمثلة هذه المعاملات الإحصائية، الوسيط، ومعامل الارتباط الرتبى لسبيرمان، ومعامل تاو لكندال Kendall's، وارتباط جاما Gamma Correlation، واختبار مجموع الرتب لويلكوكسون Wilcoxon Rank Sum واختبار كروســكال – والــس Kruskal. Wallis Test، والقيــاس متعــدد الأبعــاد Multidimensional scaling.

ثالثًا: نوع المتغيرات ومستويات القياس: يتضح من تعريف المقيــاس أنــه يهــدف لقياس متغير ما. ومن ثم فإن لكل متغير مستهدف مستوى محدد من القياســات التى أشرنا إليها سابقًا. ويرتبط هذا المستوى بالطرق الإحصائية الملائمة له عند إعداد المقياس. ولعل أبسط تعريف للمتغير أنه الموضوع المرغوب قياســه أو حسابه. كأن يكون عمر الأم – مثلاً– عند ولاده طفلها الأول. وقد يكون المتغير كمية رقمية A numeric quantity.

ومن ثم فقد تكـــون المتغيـــرات كيفيـــة Qualitative variables أو متغيرات كمية Quantitative variables. وأيضاً، تكون المتغيرات الكيفية إما اسمية أو رتبية. وتكون المتغيرات الكمية إما فئوية أو نسبة، كما هـــو موضـــح بالشكل:



شكل يوضح نوع المتغيرات ونوعية المقياس

وتنتج المتغيرات الاسمية من تجميع للتصنيفات المتجانسة. ولا تـــصاغ فروض حول العلاقات بين هذه التصنيفات. كما لا يوجد أى تداخل بينها. فهاتان الخاصيتان تمكنان الباحث من اختيار المعاملات الإحصائية المناسبة لهذا النوع من القياس.

وبالنسبة للمتغيرات الرتبية، فإنها تنتج – مثل المتغيرات الاسمية – من تجميع للتصنيفات المتجانسة مع ميزة ثانية هى إمكانية ترتيب هذه التصنيفات فى نظام رتبى نسبى على أساس الدرجة، أوالكثافة أو الكم.

أما المقاييس الفئوية، والنسبة فيختلفان عن المقياسين السابقين فى أنهما يرتبان المشاهدات مع الدلالة إلى المسافة بين كل رتبة والتى تليها علـــى ســـلم الترتيب لهذه المشاهدات.

مقياس ليكرت مثال للبيانات الرتبية. لأن هذا المقياس بتدرجه من رقـم (١) حتى رقم (٥) فإن الاختلافات بين كل رقم استجابة منها والتـي تليهـا لا تحكمها مسافة متساوية فضلاً عن كونها غيـر معروفـة ويرجـع الاهتمـام بالاختلاف في وجهة النظر حول التعامل مع مقياس ليكرت إلى أن المعـاملات الإحصائية المستخدمة مع البيانات الرتبية يكون من الخطأ استخدامها مع البيانات الفئوية.

رابعًا: الخطوات المنهجية في بنـاء المقياس (تطبيـق علـى مقيـاس قـيم العمـل لاعتماد علام وأحمد زايد ١٩٩٢ كمثال):

١- تحديـدالمفهوم النظـرى: يعرف المفهوم النظرى بالإطار التجريدى أو الصورة الذهنية للمفهوم ويستمد مكوناته من إطار نظرى محدد. وبالنسبة لمقياس قـيم العمل، فقد تم تحديدالمفهوم النظرى للقيم ثم صياغة تعريـف إجرائـي لهـذا المفهوم، و قام بناء هذا المقياس على تطوير وتعديل مقياس ولاك وآخـرين ١٩٧٧ مع إضافة بعدين لهذا المقياس بما يتناسب مع الثقافة العربية. ويـضم هذا المقياس عددًا من العبارات أمام كل عبارة، منهـا اسـتجابات متدرجـة باستخدام منهجية مقياس ليكرت.

الإطار النظرى لقيم العمل : انطلق المقياس من إسهامات ماكس فيبـر حول الأخلاق البروتستنتية، فقد قام تعريفه لأخلاقيات العمل على أن الفرد عندما يلتزم بالأداء الجيد في مجال مهنته التي يمارسها، فإنه لا يفعل ذلك من منطلـق امتلاكه لها، بل لأنه يرغب في العمل ويسعى إليه. وأن هذا الاتجاه الإيجابى من جانب الفرد تجاه عمله يعد مؤشرًا قويًا على قيمة هذا العمل باعتباره مـصدرًا هامًا لتحقيق الرضاء الشخصى له. وقد أضفى فيبر البعد الاجتماعى على قـيم العمل عندما أشار إلى أن رغبة الفرد في العمل تعتبر حتمية اجتماعية فـضلاً عن كونها رغبة ذاتية من جانب الفرد.

وتعرف قيم العمل بأنها مجموعة الموجهات السلوكية التى تحدد سلوكيات الفرد داخل عمله. وما يتعلق بالنشاط المهنى الذى يمارسه. فعندما يقوم الأفراد باختيار أعمالهم، وتحديد أهدافهم ووظائفهم بالنسبة لهم فإن إنجازهم لهذه الأعمال، يتم فى ضوء محددات قيمية. ومن ثم فإن مفهوم قيم العمل Work values يشير إلى الموجهات السلوكية فى كل الأنشطة الاقتصادية التى تتصل بجميع أشكال العمل الذى يقوم به الفرد.

١) **التعريف الإجرائى لمفهوم قيم العمل**: يعنى بأسلوب بسيط تحويل القضايا النظرية المكونة للمفهوم النظرى المجرد إلى مؤشرات يمكن تصنيفها وقياسها. ويتأسس التعريف الإجرائى لقيم العمل على تحديد الأهمية النسبية التى يعطيها المبحوث (الفرد الذى يمارس نشاطاً اقتصاديًا مقابل عائد مادى) لأوجه النشاط المختلفة المرتبطة بالعمل. وما يحيط بهذه الأنشطة من مشاعر واتجاهات ومعتقدات وأفكار. وأن يتم قياس كل بعد من الأبعاد الثمانية لقيم العمل باستخدام مقياس يضم ثمانية مقاييس فرعية، يقيس كل واحد منها بعدًا من هذه الأبعاد الثمانية. أى أن يلتف كل مقياس فرعى حول قيمة واحدة من القيم المفترض أنها ترتبط بالعمل. والمقاييس الفرعية هى: الفخر، والاندماجية، وأفضلية العمل، والقيمة الاقتصادية، والقيمة الاجتماعية، والسعى للترقى، والدافعية للإنجاز، والانتماء للعمل. ثم يبدأ الجزء الثانى من التعريف الإجرائى بتحديد مؤشرات القياس لكل قيمة – والممثلة بالمقاييس الفرعية – وسوف نعطى مثالاً تطبيقياً لأحد المقاييس الفرعية وهو مقياس الفخر بالعمل، حيث يقيس هذا المقياس قيمة الفخر من خلال المؤشرات التالية:

(١) الشعور بالمسئولية تجاه العمل.

(٢) مدى الإشباع الذى يحققه الفرد من عمله.

(٣) درجة الانضباط فى العمل .

(٤) حب العمل.

(٥) مدى انشغال الفرد بعمله فى مواقف تفاعله اليومى.

(٦) ومدى تعلق الفرد بالرموز التى تدل على عمله.

وهكذا بالنسبة لكل قيمة فى المقياس تم تحديد مؤشرات لقياسها. ثم صياغة عبارات لمعرفة اتجاه المبحوث نحو كل قيمة من القيم الثماني (*).

وتم قياس قيمة الفخر بالعبارات الآتية (والعبارات التى أمامها (×) تعكس أوزانها).

(١) إن الفرد الذى لا يتقن عمله، يجب أن يشعر بالخجل من نفسه لما يفعل.

(٩) لا أرى عيباً فى أن يقلل الفرد من جهده فى العمل إذا كان فى مخططه أن يترك هذا العمل.(x)

(١٧) ليس هناك إشباع أكبر من تقديم أفضل أداء ممكن.

(٢٥) إن الإنسان الذى لا يشعر بالفخر بعمله لا يشعر عادة بالسعادة.

(٣٣) يجب على الفرد أن يشعر بالفخر بالعمل الذى يمارسه.

(٤١) من أهم الأمور فى أداء العمل هو حب الفرد لعمله.

(٤٩) إن القيام بعمل يحبه الشخص أكثر أهمية من العائد المادى من عمل لا يحبه.

(٥٧) أشعر بالفخر عندما أبذل أقصى طاقة لإنجاز عملى على أكمل وجه.

(٦٥) إننى أتكلم كثيراً عن عملى مع أصدقائى خارج ساعات العمل.

(*) لمزيد من التفصيلات حول هذا الموضوع انظر: اعتماد علام وأحمد زايد، مقياس قيم العمل: الإطار النظرى ودليل المقياس، الطبعة الأولى، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة ١٩٩٢.

ويراعى الباحث الشروط الأربعة الآتية عند صياغة عبارات المقياس:

١) أن تكون العبارة بسيطة ومباشرة. وقد يتضمن المقياس عددًا من البنـــود المأخوذة من مقياس (محك) لعدد من العناصر المماثلة بين هذا المقيـــاس والمقياس المستخدم فى الدراسة. إضافة لعدد آخر مـــن البنـــود لقيـــاس عناصر أخرى جديدة. وفى هذه الحالة من الضرورى عرض المقيـــاس على خبراء متخصصين.

٢) عند تصميم البنود يجب مراعاة إجابة المبحوثين عليها دون تعليمات مقيدة أو شروط من جانب الباحث للمبحوثين. وأن تكون البنود مكتوبة بـــشكل واضح للمبحوث فيما يختص بالشق الخاص بالإجابة .

٣) ضرورة تفادى الازدواجية، مثل: أعتقد أن إدارة الخدمات الطبيـــة جيـــدة ومفيدة. وسبب رفض صياغة وتصميم مثل هذا النـــوع مـــن العبـــارات احتمالات وقوع المبحوث فى حيرة. فقد يجيب بأنها جيدة وليست مفيدة أو العكس. إضافة إلى إنه قد يختار حالة واحدة "بقوله أنها جيدة" ويتغافل أو يسهو عن أنها مفيدة. ومن ثـــم تكـــون احتمـــالات التحيـــز Bias فـــى الاستجابات واردة مما يقلل من ثبات المقياس. كما قد يؤثر على صـــدق النتائج.

ومن نماذج العبارات الجيدة التى تتصف بالخصائص السابقة، نوردهـــا فيما يأتى من مقياس البيروقراطية عند ريتشارد هال R. Hall.

العنصر: القواعد الرسمية:

هناك نموذجان من عبارات هذا العنصر:

أ) يجب أن أنفذ الأوامر دون مناقشة.

ب) لا يسمح لنا بترك العمل دون إذن.

٤) ضرورة عدم اتصاف البنود بالرتابة لتجنب احتمالات أن تأتى الاســـتجابة ذاتها ولسببين مختلفين من وجهة نظر المحبوث، مثل البند الآتى:

– إن رجال القوات المسلحة هم المسموح لهم بحيازة سلاح نارى شخصى.

للإجابة على هذا البند، نتوقع أن من بين المبحوثين من لا يوافق على قصر حيازة سلاح نارى على رجال القوات المسلحة وحدهم. لأن هؤلاء المبحوثين يرون أن هذا الحق يجب أن يكون مكفولاً للجميع دون ترخيص. أو أن تكون الاستجابة نابعة من إحساس داخلى لدى بعض المبحوثين بأن ليس من حق كل فرد فى المجتمع أن يحوز سلاح نارى شخصى.

- على الباحث أن يتجنب الكلمات أو الصياغة الغامضة فى العبارة أو البند.
- أن يكون مستوى اللغة المستخدمة فى صياغة البنود مناسبة لمستوى العينة المستهدفة. وعند مخاطبة الجمهور يلزم استخدام لغة بسيطة فى صياغة البنود مع تجنب استخدام أى مصطلحات علمية. وفى حالة تطبيق المقياس على عينة تخصصية (الأطباء مثلاً) فيمكن استخدام المصطلحات الفنية التى يستخدمونها، أما إذا كان هناك احتمال عدم إلمام قلة من هذا الجمهور بهذه المصطلحات فالأفضل استخدام صياغة بسيطة وواضحة ومباشرة للعبارة.

تجنب الصياغة المتحيزة للبند:

- لو كانت اللغة التي يصاغ بها البند تجعل استجابة المبحوث أكثر توقعًا أو رغبةً عن غيره من المبحوثين؛ فإن النتيجة عدم تحقق القياس الحقيقى لسمات المبحوثين هؤلاء. فبدلاً من الاستجابة المنشودة، فإن المبحوثين سيحاولون تغيير إجاباتهم على النحو الذى يتصورونه مناسباً للغة السؤال. ومن ثم فإن هذا التعبير سوف يغير من معنى المقياس وخروجه تماماً عن بنيته النظرية .
- قد يلجأ الباحث لإعلام المبحوثين بأنه لا توجد إجابات صحيحة أو إجابات خاطئة فى التعليمات الخاصة بالمقياس. وهذا التنويه يمكن أن يقلل من

احتمال أن يسجل المبحوثون ما يعتقدونه كاستجابات ملائمة من وجهة نظرهم بدلاً من أن يقدموا استجابات حقيقة عن المقياس.

- يجب على الباحث تجنب استخدامه كلمات أو حيل عاطفية فى العبارة أو فى البند داخل المقياس؛ لأن هذا سوف يقلل من ميل المبحوث للاستجابة بما يعتقده مناسباً وليس الاستجابة المنشودة أو الحقيقية على البند.
- تجنب استخدام نسخ البنود على الكمبيوتر باستخدام خطوط أسفل البند أو استخدام الحبر الأكثر وضوحاً وثقلاً فى إظهار كلمة ما. لأن هذا يسبب تحيزاً واضحاً.
- من الضرورى أن يستخدم الباحث الصياغة المباشرة للعبارات التى تعكس أوزانها تفادياً لوقوع المبحوث فى حيرة أو تشتت ذهنى عند استجابته لها.
- عند الحاجة إلى استخدام استجابات على مقياس رقمى مثل مقياس ليكرت فمن الضرورى التقيد بالشروط الآتية لضمان الدقة والصدق:

١) لما كان تصميم مقياس ليكرت يقوم على وضع استجابات على تسلسل رقمى أمام كل سؤال، يبدأ من رقم (١) حتى رقم (٧) على هذا النحو.

السؤال: هل تحب الاحتكار؟

الإجابة باستخدام مقياس ليكرت

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧
لا أحبه إطلاقاً			بعض الشيء			أحبه كثيراً

فمن الضرورى ولضمان الصدق – أن لا يزيد التسلسل الرقمى فى مقياس ليكرت عن سبع استجابات ، ولا تقل عن أربع أمام كل سؤال.

٢) أيضاً لا يجب استخدام مقياس ليكرت مع بند أو عبارة بعينها من عبارات المقياس. بل يلزم تطبيق مقياس ليكرت مع جميع البنود التى يشملها المقياس المستخدم.

٣) يلزم تحويل العبارات أو البنود إلى صياغة اتجاهية أو تقيس اتجاهات المبحوثين كشرط لاستخدام مقياس ليكرت.

٤) يجب على الباحث استخدام مقياس ليكرت – كما ذكرنا – لكل بنود أو عبارات المقياس بشكل متماثل أو بتكرار من حيث تسلسل الأرقام والاستجابات المناظرة بدءاً من رقم (١) المناظر لعبارة "لا أوافق تماماً" حتى رقم (٧) المناظر لعبارة "أوافق تماماً". وإذا تعذر هذا فلا بد من تكرار المقياس بالتسلسل وما يناظر كل رقم منها متطابقاً تماماً لكل بند أو عبارة. ولتوضيح هذا عند رقم (٤) فى منتصف المقياس عبارة "إلى حدما". هذه العبارة يلزم أن توجد عند نفس الرقم (٤) فى تسلسل المقياس لكل بند أو عبارة من عبارات المقياس.

٥) لتجنب انخفاض صدق المقياس المستخدم فى البحث، يلزم أن يكون كل عنصر من عناصره مستقلاً بذاته وبمؤشراته أو عباراته الدالة عليه دون تداخل فى مضمونها مع عبارة من العنصر الآخر فى المقياس ذاته. كما أن هذا سيتيح فرصة كبيرة أمام الباحث للتوزيع العشوائى لعبارات المقياس.

وسنهتم فيما يأتى بشرح موجز للتعامل مع:

١) إدارة المقياس من خلال عملية جمع البيانات.

٢) إدخال البيانات للمعالجة الإحصائية.

١) إدارة المقياس من جانب الباحث Administering the scale:

تعنى إدارة المقياس من جانب الباحث قيامه بالخطوات الأربع الآتية:

أ) عند اختبار المقياس يجب على الباحث تطبيق الأساليب التجريبية المعروفة عند إجراء هذا الاختبار. وبصفة خاصة، أن يضع الباحث الضوابط التجريبية اللازمة للتحكم فى بيئة الاختبار أو البحث. بأن يجيب كل مبحوث على جميع أسئلة صحيفة الاستبانة وبشكل كامل. وأن

يحرص الباحث على التأكد من عدم وجود اختلافات بيئية للبحث يمكن أن تزيد من احتمالات حدوث خطأ عشوائى فى القياسات. ومن ثم انخفاض معامل الثبات للمقياس. وعندما يقوم الباحث باختبار المقياس باستخدام طريقة إعادة الاختبار Test- retest أن يختار أيسر الطرق لجعل عملية جمع البيانات أكثر سهولة ويسرًا.

ب) فى حالة قيام الباحث بإجراء اختبارات أولية للمقياس يجب أن يوجد العلاقات بين المقياس والمحك، ولما كانت المقاييس يتم تصميمها لتحقيق السرعة والسهولة فى الاستخدام والتطبيق، فمن الأفضل للباحث إجراء المقارنة بين المقياس المستخدم والمناظر له (المحك) فى وقت واحد وفى الاختبار ذاته.

ج) عندما يقوم الباحث بتحديد أو تصميم عناصره بالكيفية التى تتيح له إمكانية توزيعها عشوائياً فى المقياس، يفضل فى هذه الحالة اختبار المقياس (المقاييس الفرعية له) عدة مرات وفى الوقت ذاته. لأن هذه الطريقة تمكن الباحث من معرفة تأثير التوزيع العشوائى للعناصر على الاستجابات.

د) إن معظم المقاييس المطبقة تكون قليله فى عدد بنودها أو الأسئلة مما يمكن من زيادة كفاءة الباحث فى الاتصال بالمبحوثين من خلال إجراء اختبارات أخرى لهذا المقياس فى المدة ذاتها، مع ضمان الإجابة على جميع الأسئلة.

٢) إدخال البيانات للحاسب الآلى:

أ) ربما تعد أفضل استراتيجية تحقق إلغاء خطأ إدخال البيانات للمعالجة الإحصائية باستخدام الحاسب الآلى هى أن يقوم الباحث بإدخالها مرتين وفى ملفين مختلفين. وتعرف هذه الاستراتيجية بالإدخال الثنائى. ففى معظم أنواع معالج البيانات Word processors توجد وظيفة مقارنة الوثيقة A

document compare حيث تتيح للباحث تحديد موقع الاختلافات بين الملفين. ومن ثم فإذا حدث إدخال غير صحيح للبيانات فى ملف واحد منها فسيظهر للباحث ما بها من اختلافات، مقارنة بما يحتويه الملف الثانى. وهذه الميزة ستحقق نسبة مئوية للإدخال الصحيح تصل إلى ٩٩% تقريبًا.

ب) قد يجد الباحث فى استجابات المبحوثين من يضع رمزًا كدائرة أمام ما يوافق عليه أو أن يذكر رقمًا بدلاً من الدائرة. ومن ثم لا بد لتحويل الاستجابات على اختلاف أشكالها إلى أرقام لبدء معالجتها إحصائيًا، أن يختار من يقوم بنسخ الاستجابات قراءة الأسئلة قبل إعطاء أرقام لكل استجابة تفاديًا للصعوبات المحتملة فى الإدخال الرقمى للاستجابات للحاسب الآلى.

رابعاً: المعالجة الإحصائية فى بناء المقاييس:

تتباين الأدوات الإحصائية المستخدمة فى معالجة المقاييس ومعامل ثباتها. وكما يذكر كلٌ من كوك وكمبل Cook & Cambell (١٩٧٩) أن صدق البناء أهم أنواع الصدق التى يهتم بها الباحثون فى بناء المقاييس، بينما المقاييس التى تفتقد المحك فإنها تعنى بالصدق المتشابه Convergent validity. وعند تطبيق المقياس يوجد عدد من العوامل العشوائية الخارجية التى قد تؤثر على الطريقة التى يجيب بها المبحوثون على أسئلة المقياس المعدة فى صحيفة الاستبانة. ومن ثم فإن المقياس يتكون من عاملين أساسيين أولهما "القيمة الحقيقية النظرية للمقياس True score " ، والتباين من جراء العوامل العشوائية وتتلخص العلاقة بينهما فى المعادلة الآتية:

م = حـ + خـ .

حيث م = القياس الفعلى للمقايس .

حـ = القيمة الحقيقية النظرية .

خـ = الخطأ العشوائى .

وتمثل القيمة الحقيقية (حـ) القيمة المتوسطة الممكن الحصول عليها لو قام الباحث بقياس عدد لا نهائى من المرات ومن المهم أن يعرف الباحث عدم قدرته على فعل شيء إزاء البناء النظرى غير الذى يتم قياسه. أى القول ببساطة أن قياس أى مكون أو (موضوع) إنما يوجد فى القياسات فقط. أما ما وراء هذا فلا يعرفه الباحث، ومن ثم يصبح السؤال الملح هنا هو معرفة إن كان هذا المكون متوافقًا وملائمًا للبناء النظرى للمقياس، من منظور صدق المقياس، وأنه لا يكون ملائمًا عند تقدير معامل الثبات؟ ويعرف ثبات المقياس من العلاقة الآتية:

$$\text{معامل ثبات المقياس} = \frac{\sigma^2 \text{(حـ)}}{\sigma^2 \text{(م)}}$$

حيث σ^2 (حـ) = تباين القيمة الحقيقية للمقياس .

σ^2 (م) = تباين الاستجابة الفعلية المشاهدة .

وتمثل هذه العلاقة النسبة المئوية للتباين فى القيم المشاهدة المرتبطة بالعناصر المنتظمة للمقياس ذاته.

ومن جهة أخرى، يصعب عمليًا استخدام المعادلة السابقة نظرًا لاستحالة معرفة قيمة التباين للقيمة الحقيقية. ولعلاج هذه المشكلة يسعى علماء الإحصاء إلى اتباع طرق عديدة فى حساب قيمة معامل ثبات المقياس باستخدام القيم المشاهدة أو الفعلية. مثل إعادة الاختبار، وطرق التجزئة النصفية، وطريقة الأشكال البديلة Alternate forms method، ومعامل كرونباخ α لقياس الاتساق الداخلى للمقياس كما سيتضح فى الفصل الثالث.

ومن وسائل قياس الصدق الظاهرى للمقياس أيضًا عرضه على هيئة محكمين من ذوى الخبرة والاختصاص لمعرفة مدى صلاحية كل عنصر (أو بند) وكفاءة قياسه. ثم يقوم الباحث بحصر البنود التى تم الاتفاق عليها بين المحكمين واستبعاد باقى البنود – تحت التحكيم، إذا بلغت نسبة الاتفاق عليها أقل

من ٧٠% – ٧٥%. ثم يقوم الباحث باختبار المقياس بعد تحكيمه علـــى عينـــة صغيرة من خلال دراسة استطلاعية للتأكد من وضوح الأسئلة وسلامة وبساطة لغتها بالنسبة للمبحوثين. وهذه الطريقة تدل على ارتفاع درجة الاتساق الداخلى للمقياس ومن ثم تحقيق صدق جيد له.

ولما كان من المعلوم سلفًا فى البحوث الاجتماعية أن ثبات الكثير مـــن المقاييس قاعدة وليست استثناءً، كان من الضرورى أن يهتم الباحثون بمعامـــل الثبات بشدة ، ولعل مرجع التسليم بهذه القاعـــدة أن الكثيـــر مـــن المتغيـــرات (المستقلة والتابعة على حد سواء) يصعب قياسها؛ مما ينشأ عنـــه بالـــضرورة أخطاء فى القياس. وظهور الخطأ الثانى (β) فى حالة انخفاض التقدير للعلاقـــة الارتباطية بين المتغيرات باستخدام الانحدار البـــسيط Simple regression. وأحياناً مع استخدام الانحدار المتعدد Multiple regression وقد تحدث مبالغة فى تقدير العلاقة الارتباطية؛ مما يؤثر فى انخفاض الثبات على مستوى العلاقة الارتباطية الحقيقية على مستوى المجتمع الأصلى ومن ثم فإن تقـــدير معامـــل الثبات باستخدام معامل كرونباخ (α) والذى قد يصل إلـــى (٨٣%) لا يعكـــس حقيقة الثبات. ولهذا وجب تصحيح انخفاض معامل الثبات فى المقـــاييس مـــن خلال استخدام الانحدار البسيط لتقترب قيمة هذا المعامل من قيمته الحقيقية على مستوى المجتمع الأصلى. والمعادلة الآتية تربط بين المتغير المستقل والمتغيـــر التابع فى المجتمع الأصلى لتقدير القيمة الحقيقية لمعامل الثبات والمعبـــر عنـــه بقيمة معامل الارتباط:

$$ر_{٢١} = \frac{ر_{٢١}}{\sqrt{ر_{١١}\ ر_{٢٢}}}$$

حيث $ر_{٢١}$ = الارتباط المشاهد

$ر_{١١}$، $ر_{٢٢}$ = تقدير الثبات للمتغيرات.

أيضًا يمكن الاستعانة إحصائيًا فى بناء المقياس بالتحليل العاملى Factor analysis للمقاييس الفرعية المكونة لعناصر صحيفة الاستبانة، التى يمكن اعتبارها قياسات فترة (فئوية) Interval level. ومن أفضل أساليب بناء المقياس فى هذه الحالة استخدام العناصر خماسية الاستجابة 5 –point items مثل مقياس ليكرت. بفرض أن التوزيع للعنصر ليس متصفاً بالالتواء الشديد (Not too skewed).

خامسًا: نماذج من المقاييس:

يتم بناء أعداد كبيرة من المقاييس التى تسهل الوصف الكمى للمتغيرات العديدة فى مجال العلاقات الإنسانية. ويصنف كل من ميلر C.D. Miller، وسليكايند N.J. Salkind هذه المقاييس إلى الفئات الثلاث الآتية:

١) المقاييس السيكومترية Psychometric والاجتماعية والنفسية Social psychology scales.

وتضم هذه الفئة مقاييس الذكاء، واختبارات الشخصية، وقياس الاتجاهات واختباراتها، والتوجه نحو الإنجاز، والاتجاهات المجتمعية، والرضا وأوقات الفراغ، والاغتراب.

٢) المقاييس السوسيومترية Sociometric scales التى تستخدم فى قياس البناء الاجتماعى والعمليات الاجتماعية ومن أمثلة المقاييس السوسيومترية، ما يستخدم لقياس الصداقة غير الرسمية، والمشاركة الاجتماعية، والمسافة الاجتماعية، وتماسك الجماعة.

٣) المقاييس الديموجرافية Demographic scales تضم هذه الفئة المقاييس التى تقيس أشكال ونتائج السلوك الاجتماعى داخل وحدات كبيرة، كالمجتمع المحلى، والدولة، والوطن. ومن أمثلة هذه المقاييس، مقاييس النشاط الخدمى للمجتمع المحلى، والنشاط السياسى للمواطنين، والتضامن المجتمعى.

ومن بين هذه الفئات الثلاث للمقاييس – سنهتم فيما يأتى بشرح موجز لمقياس ليكرت وكيفية حساب درجاته.

مقياس ليكرت Rensis Likert scale:

يعتبر مقياس ليكرت أشهر وأكثر المقاييس الاتجاهية استخدامًا فى بحوث علم النفس والدراسات الاجتماعية والإعلامية. ويتكون المقياس من مجموعة من العبارات التى تقيس بعدًا واحدًا ثم يطلب من المستجيبين تحديد درجة الموافقة على كل عبارة من عبارات المقياس التى قد تصاغ إما بشكل موضوعى أو بشكل ذاتى. ثم تشير التعليمات فى صحيفة الاستبانة إلى أنه يجب على المبحوث أن يستجيب لكل عبارة بدلالة درجة الموافقة أو عدم الموافقة على مقياس يتراوح من رقم (١) إلى رقم (٥) لهذه الدرجة أمام كل عبارة. مع ضرورة مراعاة التماثل من حيث الرقم وما يناظره من درجة موافقة أو عدم موافقة على مستوى جميع العبارات. فلا يصح على الإطلاق أن نغير درجة الموافقة المناظرة للرقم من سؤال إلى آخر. فمثلاً إذا كان رقم (١) يدل على الموافقة بشدة. يظل هكذا حاله على مستوى جميع العبارات. وفى هذه الحالة تكون الاستجابات لكل عنصر متمثلة فى مجموعها بما يحقق قياسًا مفردًا للاتجاهات نحو موضوع بعينه. وقد سبق إعطاء مثال بشكل الاستجابات التى يناظر كل واحدة منها رقمًا متسلسلاً يبدأ من رقم (١) إلى رقم (٥). وأحيانًا إلى رقم (٧). ونعطى – فيما يأتى – مثالاً على استخدام مقياس ليكرت فى مقياس روزنبرج – الشهير – فى احترام/ تقدير الذات Rosenberg self-esteem scale.

فيما يأتى ثلاث عبارات تصور فكرة استخدام مقياس ليكرت وهى مأخوذة من مقياس روزنبرج الذى يضم عشر عبارات:

١) أشعر أننى أمتلك عددًا من السمات الحسنة.

٢) أتمنى أن يكون باستطاعتى أن أحترم نفسى أكثر.

٣) أشعر أننى إنسان سيئ على الأقل إذا ما حاولت مساواة نفسى بالآخرين.

وأمام كل عبارة من العبارات العشر يستخدم روزنبرج الاستجابات الخمس الممكنة. ويطلب من كل مبحوث اختيار استجابة واحدة فقط من هذه الاستجابات التى يراها مناسبة له.

٥	٤	٣	٢	١
غالبًا ما تكون حقيقية دائمًا	غالبًا ما تكون حقيقية	حقيقية دائمًا	نادرًا ما تكون حقيقية	ليست حقيقية على الإطلاق

قد يصمم مقياس ليكرت ثنائى الاتجاه (إيجابى، عسكى نحو العبارة) وقد تكون أربع استجابات فقط أمام كل عبارة مع حذف اختيار "محايد".

كيفية حساب درجات المبحوث على مقياس ليكرت:

هناك طريقتان: إما أن يتم التعامل مع درجة كل عبارة على حدة منفصلة عن العبارات الأخرى، أو يتم تجميع درجات مجموعة من العبارات التى تقيس بعدًا واحدًا من أبعاد الظاهرة مجال القياس مثال ذلك فى حالة قياس الاغتراب الاجتماعى واستخدام مقياس بلومر Bluamer الذى ينطلق من تعريف الاغتراب من خلال تحديد خمسة أبعاد كمؤشرات للاغتراب هى: اللامعنى، اللاقوة، العزلة الاجتماعية، الاغتراب النفسى، اللامعيارية. ففى مقياس الاغتراب كل مجموعة من العبارات تقيس بعدًا من الأبعاد الخمسة.

وكذلك مقياس قيم العمل لاعتماد علام وأحمد زايد (١٩٩٢) فيضم المقياس ثمانية مقاييس فرعية، كل مقياس يضم العبارات التى تقيس قيمة محددة فالمقياس يشتمل على ٧٢ عبارة مقسمة بالتساوى على ثمانية مقاييس وتقيس كل منها قيمة محددة من القيم الثماني

والبيانات التى نحصل عليها من مقياس ليكرت (بعد استكمال الاستبانة) يمكن تجميعها من خلال تحويل درجة الموافقة إلى درجة Score وذلك علــى النحو التالى:

موافقة بشدة = ٥

موافق = ٤

محايد = ٣

غير موافق = ٢

غير موافق بشدة = ١

ونعكس الأوزان فى حالة العبارات العكسية أى أن الاتجاه (غير موافق) ويتم استخدام مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت.

وقد يتم تحويل البيانات التى تم الحصول عليها من مقياس ليكرت إلــى مقياس رتبى كأن يتم تقسيم الدرجات إلى مستويين أو ثلاثة واستخدام الأســاليب الإحصائية الملائمة لهذا النوع من البيانات.

الفصل الثالث
الثبات والصدق

مقدمة :

يعتبر القياس The measurement عمليـــة محوريـــة فـــى البحـــوث الاجتماعية الكمية. ففى هذه البحوث ، تبدأ عملية القياس بعدما يصوغ الباحث مشكلة البحث، ويحدد المتغيرات ووحدة التحليل التى يستخدمها فـــى مـــشروع البحث. وعندما يبدأ الباحث فى عملية القياس لا ينصب اهتمامه على المتغير إن كان مستقلاً أو تابعًا، بل يولى اهتمامه الأساسى نحو تحديد تعريفـــات إجرائيـــة واضحة Operational definitions تتلاءم ومشكلة البحث. ثم اختبار الثبات والصدق للمقياس لأنهما يمثلان الركيزة الأساسية للقياس .

تتعدد أساليب حساب الثبات فى مجال القياس واستخداماته فى البحـــوث الاجتماعية. إذ يختص كل أسلوب منها بتقدير نوعية محددة من تبـــاين الخطـــأ الذى يؤثر فى ثبات القياس. ولتوضيح هذا نقول إن أى اختبار لكونه مجموعـــة من البنود أو الأسئلة لا يكون له ثبات يهدف الباحث إلى قياســـه. بـــل يكـــون المقصود بحساب أو تقدير الثبات هو ثبات الإجابة على الاختبار ذاته. أو ثبات الأداء على الاختبار، وأن هناك اختلافًا فـــى تحديـــد الثبـــات وتحديـــد الدقـــة Accuracy. إذ إن الدقة تختص بالسؤال حول ما تم قياسه إمبريقيًا.

ويهتم هذا الفصل بشرح خاصيتين هامتين هما الثبـــات والـــصدق فـــى البحث الاجتماعى. إذ إن الثبات يمكّن الباحث من الحكـــم علـــى نتـــائج أدوات القياس، ومن جهة ثانية، فإن الصدق يمكّن الباحث من معرفة المدى الذى تسمح به القياسات المستخدمة فى التنبؤ بالسلوك المستقبلى. فى الوقت ذاتـــه يعطـــى الصدق الدلالة على أن البيانات الميدانية التـــى يـــتم جمعهـــا تعكـــس الحقيقـــة الاجتماعية، أو حقيقة ما يجرى فى المجتمع. بمعنى أن الصدق يشير إلى مـــدى صدق القياس للواقع الاجتماعى.

وإذا كانت هناك علاقة قوية بين الثبات والصدق فليس معنى هذا القول إنه إذا كانت البيانات متصفة بالثبات فإنها تتصف بالصدق. ففى بحوث اجتماعية وإعلامية كثيرة، نجد أن البيانات تكون متصفة بالثبات إلا أنها لا تتسم بالصدق والعكس صحيح تمامًا. والمفترض لتعميم النتائج وإمكانية تطبيقها على أية جماعة اجتماعية فى الوقت ذاته أن يهتم الباحث بأن يتحقق الثبات والصدق معًا فيما يقوم به دراسة ميدانية بدءًا من جمع البيانات، وعملية المعاينة، واختبار الأدوات الإحصائية المناسبة وصولاً إلى اتصاف التقرير النهائى بالصدق.

بناء على ما سبق، تنقسم المناقشة فى هذا الفصل إلى المحاور الآتية:

أولاً : الثبات:

(١) الثبات والنظرية العامة لخطأ القياس.

(٢) تعريف الثبات.

(٣) أنواع الثبات.

(٤) طرق حساب الثبات.

(٥) الثبات فى تحليل المضمون.

(٦) الثبات وأنواع الخطأ.

ثانياً : الصدق وأنواعه.

١ـ الثبات والنظرية العامة لخطأ القياس Reliability and the general theory of measurement error:

يمثل خطأ القياس مشكلة مهمة تواجه جميع العلوم. إذ إن مصداقية المعرفة العلمية تعتمد بشكل كلى على تأييدها دومًا بالملاحظات أو المشاهدات الميدانية. ولو اهتزت هذه العلاقة الارتباطية بينهما فإن التفسير العلمى يكون متصفًا بالشك. وفى هذا الإطار، فإن ما يجعل النتائج داعمة للمعرفة النظرية، هو ما تتصف به هذه النتائج من ثبات لأدوات القياس المستخدمة فى البحث. فلو كانت النتائج الميدانية لا تتصف بالثبات الجيد فإن السبب وراء هذا – وبشكل كبير – يرجع إلى ما يسمى بالخطأ العشوائى Random error الذى يؤدى

بدوره إلى الوقوع فى خطأ النوع الأول Type I أو خطأ النوع الثانى Type II. أو التقدير الأقل أو المبالغ فيه لحجم التأثير فى العلاقة قيد البحث.

٢ـ تعريف الثبات:

يعرف الثبات Reliability فى علم الإحصاء، بالتوافق أو الاتساق Condsistency أو الدقة Accuracy لمجموعة من المقاييس Scales أو فى قيام الأداة المستخدمة ذاتها (الاختبار – إعادة الاختبار Test- Retest) بأن تعطى الأداة نفس النتائج إذا ما أعيد تطبيقها على المجموعة المستهدفة من الأفراد وفى الظروف ذاتها. وتوصف تجربة ما بالثبات إذا ما أعطت نتائج متوافقة للمقياس المستخدم ذاته. من جهة أخرى، تفتقد التجربة الثبات إذا ما أعطت القياسات المتكررة لها نتائج مختلفة.

ويختص الثبات بدقة المقياس. بمعنى وجود اتساق فى النتائج إذا ما أعيد تطبيقه على الأشخاص أنفسهم ودون تغيير فى الظروف أو فى ظل ظروف مماثلة. وأن الخطأ أو انخفاض الثبات يمثل الفرق بين الدرجات المشاهدة والدرجات الحقيقية. وتعبر العلاقة الرياضية الآتية عن الثبات:

$س_م = س_ق \pm ط$

حيث $س_م$ = المقياس المشاهد.

$س_ق$ = القيمة الحقيقية.

ط = الخطأ أو نقص الثبات.

يوجد كذلك تعريف للثبات تقدمه لنا النظرية الكلاسيكية للاختبار Classical Test Theory. إذ يعرف الثبات بنسبة تباين Ratio of variation الدرجات الحقيقية، إلى تباين الدرجات المشاهدة. والثبات – كقيمة تقديرية – يكون مساويًا للواحد الصحيح مطروحًا منه نسبة تباين

درجة الخطأ The error score إلى تباين الدرجات المشاهدة. وتوضح المعادلة الرياضية الآتية:

$$P_{xx}' = \frac{\sigma_t^2}{\sigma_x^2} = 1 - \frac{\sigma_E^2}{\sigma_x}$$

حيث P_{xx}' = ثبات الدرجات المشاهدة.

σ_x^2 = تباين الدرجات المشاهدة.

σ_t^2 = تبيان الدرجات الحقيقية.

σ_E^2 = تباين قيم الخطأ.

ورغم ما يبدو من بساطة حساب قيمة الثبات من المعادلة السابقة فلا توجد – حتى الآن – طرق للملاحظة المباشرة يمكن استخدامها في حساب الدرجات الحقيقية. لهذا، تستخدم طرق متباينة – على النحو الذى سنعرض له فيما يأتي – في تقدير ثبات المقياس وأن لكل طريقة من هذه الطرق مشكلة تتمثل في تحديد مصدر الخطأ وحساب قيمته.

٣- أنواع الثبات:

توجد ثلاثة أنواع من الثبات يحددها نيومان (Neuman 1997: 138 - 139) وذلك على النحو التالى:

١) الثبات المستقر Stability reliability:

يقصد به الثبات الذى لا يتغير بمرور الوقت. بمعنى أن المقياس أو المؤشر The indicator يعطي النتائج ذاتها في كل مرة يطبق فيها وعلى فترات زمنية مختلفة. ويمكن اختيار درجة المؤشر الدالة على الثبات المستقر باستخدام طريقة الاختبار – إعادة الاختبار على المجموعة ذاتها من الأفراد. كما يمكن استخدام طريقة الأشكال البديلة Alternative forms method.

مثال:

إذا قام طالب بدراسة على رواد مقصف الكلية بين زملائه (طلاب وطالبات) وقت الراحة بين المحاضرات باستخدام الملاحظة. وكان المتغير التابع لهذا الطالب طريقة الجلوس على الكراسى حول الطاولات. وقام بتسجيل عدد الطلاب والطالبات حول كل طاولة. وقام بتدوين أول من يجلس منهم ثم الثانى ثم الثالث لفترة زمنية استمرت ثلاث ساعات. فلو حدث أن هذا الطالب قرب نهاية هذه الفترة الزمنية غفل عن تدوين أولوية الجلوس كما كان يفعل فى بداية الفترة. فى هذه الحالة فإن المؤشر الذى استخدمه لا يتسم بدرجة عالية من الثبات المستقر.

استخدام الاختبار – وطريقة إعادة الاختبار فى تقدير الثبات:

يمكن فهم طريقة تطبيق الاختبار – إعادة الاختبار – من المثال البسيط الآتى لمؤشر واحد فقط.

إذا قمت من نومك صباحًا وبادرت إلى معرفة وزنك باستخدام الميزان لقياس الوزن. ووقف مؤشر هذا الميزان بعد ثبات وقوفك عليه عند ٨٠ كيلو جرام مثلاً. ثم قمت بإعادة المحاولة للتأكد من أن وزنك بالفعل ٨٠ كيلو جراماً. وقد تكرر هذه المحاولة مرة ثالثة ورابعة. وحصلت على الوزن ذاته. معنى هذا أنك استخدمت طريقة الاختبار – إعادة الاختبار للتأكد من ثبات وزنك. فى هذه الحالة نقول إن الثبات يعنى دقة المقياس من محاولة لأخرى .

٢) الثبات الممثل Representative Reliability:

ويعبر عنه بالثبات عبر جماعات فرعية أو مجموعات من الأفراد ويكون السؤال فى هذه الحالة معرفة هل المؤشر المستخدم يعطى إجابة واحدة أو الإجابة ذاتها عندما يتم تطبيقه على جماعات مختلفة (مثال: الشرائح الاجتماعية- الجماعات العمرية – العرقيات)

مثال:

لو كان السؤال مثلاً لشرائح سنية وقت إجراء الدراسة. فإذا كان بعض الشباب ممن هم فى العشرينات بالغوا فى زيادة أعمارهم عن عمرهم الفعلـــى. وبالمثل خفض عدد ممن هم فى شريحة (+٦٥سنة) عن أعمارهم الحقيقية. فـــى هذه الحالة ينخفض الثبات الممثل لأن القياس يحتاج إلى معلومات دقيقة من كل شريحة سنية شملتها الدراسة.

على صعيد آخر، قد نحصل على الثبات إذا لم يكن هناك اختلاف فـــى معدل الخطأ Error rate بين مجموعتين فى الإجابة على مؤشر واحد.

مثال:

أجرى باحث دراسة لمعرفة المستوى التعليمى للذكور والإناث وحصل على إجابات. واستطاع الباحث أن يحصل من ســجلات وزارة التعلـيم علـــى المستوى التعليمى للمجموعتين، ففى هذه الحالة لو كان معدل الخطأ فى الإجابة متماثلاً للمجموعتين؛ يتحقق الثبات الممثل فى الإجابات. هذا ويمكـــن اســـتخدام المعادلة رقم (٢) المشار إليها سابقًا فى تقدير الثبات الممثل الذى سيكون متماثلاً للمجموعتين الذكور والإناث.

٣) الثبات التكافؤى Equivelance Reliability:

يستخدم الباحثون الثبات التكافؤى فى حالات استخدامهم لمؤشرات عديدة multiple indicators أو مقاييس عديدة. كأن يـــتم اســـتخدام الاســـتبانة The questionnaire التى تضم عناصر عديدة تقيس جميعها مشكلة بحـــث محـــددة. وأنه لو أن جميع المؤشرات على اختلافها تقيس موضوعًا بعينه فـــإن القيـــاس المتصف بالثبات يعطى النتائج ذاتها لكل مؤشر من المؤشرات المستخدمة فـــى الدراسة أو المسح الميدانى.

ويستخدم الباحثون الثبات التكافؤى فى الاختبارات وصحف الاستبيان باستخدام ما يعرف بطريقة التجزئة النصفية Split-half method. وهذه الطريقة تنهض على تقسيم مؤشرات القضية/ مشكلة البحث الواحدة إلى نصفين باستخدام الطريقة العشوائية. ثم محاولة معرفة ما إذا كان النصف الأول يعطى النتائج ذاتها التى يعطيها النصف الثانى أم لا . وتوجد مقاييس إحصائية خاصة فى تقدير هذا النوع من الثبات من بينها ما يعرف بمقياس "ألفا كرونباخ" (α Cronbach's).

وهناك أيضًا، حالة خاصة للثبات التكافؤى تعرف بثبات المعلومة بالتواتر Interrater or Inrecoder reliability. بمعنى أن يحصل الباحث باستخدام مقياس بعينه على المعلومة ذاتها من مصادر معينة بها وتخدم مشكلة البحث دون غيرها. ففى المسوح والبحوث الميدانية تتعدد مصادر المعلومة من عدد من الملاحظين، والمهتمين بالترتيب Raters، والمدونين أو المرمزين Coders لهذه المعلومة. بحيث يتصف القياس بالثبات، كما يمكن اختبار هذا النوع من الثبات إذا قام عدد كبير من القائمين بالترميز بقياس الموضوع ذاته ثم تتم مقارنة المقاييس التى تم استخدامها. ولتوضيح هذا النوع من الثبات، نأخذ المثال الذى سبقت الإشارة إليه والخاص بمقصف الكلية. فلو استعان الباحث بثلاثة مدونين (كل مدون مستقل عن الآخر) فى ملاحظة الجلوس على طاولة المقصف خلال ساعة واحدة وعلى مدار ثلاثة أيام مختلفة. فإذا أعطى المدونون الثلاثة معلومة متماثلة فيمكن للباحث أن يثق فى قياس ثبات المعلومة بالتواتر.

٤) الثبات الوثائقى العكسى Reverse record check Reliability:

يشير هذا النوع من الثبات إلى التأكد مما هو موثق فى السجلات أو التقارير فى ضوء ما يسفر عنه المسح من نتائج يمكن بمقارنتها بما تم قيده فى السجلات للوقوف على الثبات بمعنى أنه كلما كانت نسبة النتائج مماثلة لما هو مسجل فى السجلات كان ثبات النتائج عاليًا. وتقدر نسبة الثبات باستخدام العلاقة الآتية:

$$\text{نسبة الثبات} = \frac{\text{الاستجابات الفعلية}}{\text{حجم العينة}} \times ١٠٠$$

مثال:

فى عقد التسعينيات من القرن العشرين. قامت الهيئة القومية المسئولة عن إعداد تقارير الجرائم بإجراء مسح على الوحدات المعيشية بهدف معرفة معدل الجريمة عند البالغين فى هذه الوحدات خلال فترة الستة أشهر الأخيرة السابقة على إجراء المسح. وبلغ عدد من تم اختيارهم من البالغين بطريقة عشوائية ألف فرد. ولضمان الدقة فى البيانات المتوفرة لدى الهيئة حول هؤلاء المبحوثين وتقدير الثبات باستخدام طريقة الثبات الوثائقى العكسى اتبعت فى إجراء المسح الخطوات الآتية:

١) الاعتماد على التقارير الرسمية فى إدارة الشرطة لاختيار عينة من المواطنين الذين أثبتوا من خلال البلاغات التى تقدموا بها أنهم كانوا ضحايا جرائم خلال الستة أشهر السابقة على المسح.

٢) قام باحثون بإجراء مقابلات مع هؤلاء الضحايا فى وحداتهم المعيشية لإعلامهم أن الهيئة تجرى مسحًا حول ضحايا الجرائم.

٣) قام هؤلاء الباحثون بسؤال هؤلاء المبحوثين إن كانوا ضحايا لجريمة أو أكثر مما تم الإبلاغ عنه رسميًا خلال الستة أشهر.

٤) تم حصر عدد من كان ضحية لجريمة أو أكثر وبلغ عدد هؤلاء ٨٦٥ فرد (الاستجابات الفعلية).

٥) قام الباحثون من خلال مراجعة ومقارنة ما تم الحصول عليه من بيانات بما هو مدون بالسجلات حول الجرائم التى وقعت ضد أفراد العينة بهدف معرفة نسبة الدقة فيما لديهم من بيانات.

$$\text{نسبة درجة الدقة (الثبات)} = \frac{٨٦٥}{١٠٠٠} \times ١٠٠ = ٨٥,٦\%$$

وهذه النسبة المئوية تمثل الثبات الوثائقى العكسى لمسح ضحايا الجرائم.

مميزات استخدام طريقة الثبات الوثائقى العكسى:

تلجأ الهيئات الرسمية إلى تفضيل تقدير الثبات فى التقارير الرسمية القائمة على البلاغات الذاتية عن الجرائم Self- reported victimization للاحتمالات التى يراها المسئولون واردة فى ظنهم فيما يختص بالبلاغات الذاتية عن الجرائم، التى قد تقلل من دقة بيانات التقارير الخاصة بالجرائم. والاحتمالات تتمثل فيما يلى:

١) قد يتغاضى المبلغ عن الجريمة ضده أو تسجيل جرائم أخرى يظنها بسيطة وليست فى حاجة للإبلاغ عنها وقعت خلال الستة أشهر السابقة على إجراء المسح.

٢) أن يقوم عدد ممن شملهم المسح من ضحايا الجرائم بذكر ما سكتوا عنه من جرائم وقعت عليهم لمن قاموا بإجراء المقابلة معهم.

٣) الخطأ المتوقع من المبحوث فى ذكر بعض الجرائم التى تعرض لها فى فترة الستة أشهر رغم وقوعها قبل هذه الفترة.

٤ـ طرق حساب الثبات:

كي نبدأ في شرح طرق الثبات – التي ذكرناها سابقًا – وحساب تقدير الثبات، من الضروري توضيح أن الثبات يرتبط إما بثبات الإجابة على الاختبار أو ثبات الأداء على هذا الاختبار. ونتناول – فيما يأتي – أهم طرق الثبات وكيفية تقديره.

١) طريق إعادة الاختبار Test-retest method:

تقوم فكرة هذه الطريقة على تطبيق المقياس المستخدم، على مجموعة من الأفراد. وبعد فترة زمنية ولتكن أسبوعين – مثلاً – يعاد تطبيق هذا المقياس على مجموعة الأفراد أنفسهم وفي الظروف ذاتها باستخدام معامل الارتباط Correlation coefficient وحساب قيمته للدرجات التي حصل عليها في المرة الأولى بتلك الدرجات التي حصل عليها عند تطبيق المقياس ذاته في المرة الثانية. وأن قيمة معامل الارتباط ستكون مساوية لقيمة الثبات في هذه الطريقة.

مثال: طبق مقياس الانتماء التنظيمي على عشرة عمال مرتين بفارق زمني قدره أسبوعين. والمطلوب حساب ثبات المقياس باستخدام طريقة إعادة الاختبار. وأن نتائج التطبيق في المرتين موضحة بالجدول الموضح أدناه. بفرض أن التطبيق الأول يرمز له بالرمز (س)، ويرمز للتطبيق الثاني بالرمز (ص).

رقم المبحوث	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
س	٢٥	٢٢	٢٤	١٨	١٩	٢٠	٢٠	٢١	١٧	٢٣
ص	٢٣	٢١	٢٤	١٩	١٩	٢١	٢١	٢١	١٧	٢٣

ويمكن استخدام معامل سبيرمان للرتب لحساب ثبات المقياس على النحو التالي، وتساوي قيمة هذا المعامل قيمة الثبات.

س	ص	رتبة$_{س}$	رتبة$_{ص}$	ف	ف^٢
٢٥	٢٣	١٠	٨,٥	١,٥	٢,٢٥
٢٢	٢١	٧	٥,٥	١,٥	٢,٢٥
٢٤	٢٤	٩	١٠	١	١
١٨	١٩	٣	٢,٥	١	١
١٩	١٩	٢	٢,٥	٠,٥	٠,٢٥
٢٠	٢١	٤,٥	٥,٥	١ -	١
٢٠	٢١	٤,٥	٥,٥	١ -	١
٢١	٢١	٦	٥,٥	٠,٥	٠,٢٥
١٧	١٧	١	١	صفر	صفر
٢٣	٢٣	٨	٨,٥	٠,٥ -	٠,٢٥
					٨,٥

$$\text{معامل سبيرمان} = ١ - \frac{٦ \text{ مج ف}^{٢}}{ن\,(ن^{٢} - ١)}$$

$$= ١ - \frac{٦ \times ٨,٥}{١٠\,(١٠٠ - ١)}$$

$$= ١ - \frac{٥١}{٩٩٠} = ١ - ٠,٠٥ = ٠,٩٥$$

كما يمكن أيضًا استخدام معامل بيرسون للارتباط (ر) باستخدام المعادلة التالية:

$$ر = \frac{ن \text{ مج س ص} - (\text{مج س})\,(\text{مج ص})}{\sqrt{[\,(ن \text{ مج س}^{٢}) - (\text{مج س})^{٢}\,]\,[\,(ن \text{ مج ص}) - (\text{مج ص})^{٢}\,]}}$$

٢) طريقة التجزئة النصفية Split-half method:

قد يواجه الباحث صعوبة فى استخدام طريقة إعادة الاختبار. من ثم نستخدم طريقة التجزئة النصفية التى تقوم على فكرة أنه يمكن التنبؤ بتقدير الثبات للمقاييس إذا استطعنا أن نقدر نصفه أو أى جزء منه. وأن قيمة (ر) بين النصفين تدل على ثبات نصف الاختبار. والذى يفيد فى تقدير ثبات الاختبار.

وتوجد طريقتان للتنصيف أولاهما، أن يمثل النصف الأول مقياس (س). ويمثل النصف الثانى المقياس (ص). والطريقة الثانية تقوم على تقسيم المقياس إلى مقياسين حيث يضم المقياس الأول العناصر الفردية (س)، ويضم المقياس الثانى العناصر الزوجية (ص).

أيضا، توجد طريقة ثالثة للتجزئة تعرف بطريقة تكافؤ الاختبارات، التى تستخدم إذا استطاع الباحث أن يقسم الاختبار إلى ثلاثة أجزاء متكافئة (٣،٢،١). وتكون هذه الأجزاء متكافئة إذا تحققت الشروط الثلاثة المتمثلة فى تساوى قيم المتوسط الحسابى، والانحراف المعيارى للأجزاء الثلاثة مع بعضها البعض. وأن يكون حاصل ضرب قيمة معامل الارتباط $ر_{٢١} \times ر_{٣١} = ر_{٣٢}$.

ولحساب الثبات باستخدام طريقة التجزئة النصفية تستخدم المعادلة الآتية:

$$\text{تقدير ثبات الاختبار} = \frac{\text{عدد الأجزاء} \times ر_{(\text{بين الجزئين})}}{١ + (\text{عدد الأجزاء} - ١)\, ر_{(\text{بين الجزئين})}}$$

إذا رمزنا لعدد الأجزاء بالرمز = د

معامل الارتباط بين الأجزاء أو بين الجزئين = ر

ولثبات الاختبار بالرمز = ث

$$\therefore ث = \frac{د \times ر_{(\text{بين الجزئين})}}{١ + (د - ١)\, ر_{(\text{بين الجزئين})}}$$

مثال لحساب الثبات باستخدام التجزئة النصفية:

يوضح الجدول الآتى طريقة تجزئة درجات الاختبار لعشرة أفراد إلـــى نصفين. يضم النصف الأول درجات الأسئلة الفردية. ويضم النـــصف الثـــانى درجات الأسئلة الزوجية لهؤلاء الأفراد والمطلوب تقدير ثبات الاختبار (ث)؟

الأفراد	الأسئلة								درجات الأسئلة الفردية	درجات الأسئلة الزوجية
	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨		
١	١	١	١	١	١	٠	٠	٠	٣	٢
٢	١	١	١	٠	١	١	٠	٠	٣	٣
٣	١	١	٠	١	١	٠	٠	٠	٢	٢
٤	١	١	١	٠	١	١	١	١	٤	٣
٥	١	١	١	٠	٠	١	٠	٠	٢	٢
٦	١	١	١	١	٠	٠	١	١	٣	٣
٧	١	١	١	٠	١	١	٠	٠	٣	٢
٨	١	١	١	١	١	١	١	٠	٤	٣
٩	١	١	١	١	٠	٠	٠	٠	٢	٢
١٠	١	١	١	١	١	١	١	١	٤	٤

يوضح الجدول على سبيل المثال أن الفرد رقم (١) أجاب عن الأســئلة ١، ٢، ٣، ٤، ٥ إجابات صحيحة بينما أجاب عــن الأســئلة أرقــام ٦، ٧، ٨ إجابات خاطئة. أى أن مجموع الإجابات الصحيحة على الأسئلة الفردية يساوى (٣) ومجموع الإجابات الصحيحة على الأسئلة الزوجية يــساوى (٢) وهكــذا بالنسبة لباقى الأفراد. (فؤاد البهى، ١٩٧٨: ٣٨٣، ٣٨٤).

الحل:

حساب معامل الارتباط من العلاقة الآتية:

$$\text{ر} = \frac{\text{ن مج س ص} - (\text{مج س})(\text{مج ص})}{\sqrt{[\text{ن مج س}^{٢} - (\text{مج س})^{٢}][\text{ن مج ص}^{٢} - (\text{مج ص})^{٢}]}}$$

$$\therefore \text{ر(ارتباط النصف الفردى بالنصف الزوجى)} = \frac{١٠ \times ٨٢ - (٣٠ \times ٢٦)}{\sqrt{[(١٠ \times ٩٦) - (٩٠٠)][(١٠ \times ٧٢) - (٦٧٦)]}}$$

$$= \frac{٤٠}{\sqrt{٢٦٤٠}}$$

ر = ٠,٧٨ تقريباً

وهذا الارتباط بين النصفين يدل على ثبات الاختبار ذاته – كما ذكرنا – وباستخدام المعادلة الآتية للتنبؤ عند سبيرمان وبراون (فؤاد البهى ١٩٧٨: ٣٨٣ – ٣٨٤)

$$\text{ر}_{\text{ث}} = \frac{٢ \times \text{ر}_{\text{بين النصفين}}}{١ + \text{ر}_{\text{بين النصفين}}}$$

$$= \frac{٢ \times ٠,٧٨}{١ + ٠,٧٨} = \frac{١,٥٦}{١,٧٨}$$

$\therefore$ أن $\text{ر}_{\text{ث}}$ = ٠,٨٨

ملحوظة مهمة: هذه المعادلة فى حساب التنبؤ بقيمة (ث) لا تصلح لحساب ثبات الاختبارات المرتبطة بزمن محدد قد يحول بين أغلب الأفراد وبين تكملة الاختبار خلال هذا الزمن المحدد للإجابة. وفى هذه الحالة يمكن استخدام معادلة

جلكسون H. Gulliksen للاختبارات الموقوتة([*]).

تقدير الثبات باستخدام بناء أشكال متوازية والتجزئة النصفية Structuring parallel forms and split-half reliability (باستخدام SPSS):

تقوم فكرة بناء أشكال متوازية والتجزئة النصفية على تطبيق صورتين متكافئتين من الاختبار على مجموعة من الأفراد. ثم يتم حساب معامل الارتباط بين الدرجات التى سجلها هؤلاء الأفراد على كل نموذج من النموذجين. وتكون قيمة معامل الارتباط مساويًا للثبات.

ويقاس الثبات للأشكال المتوازية باستخدام:

أ) نموذج التجزئة النصفية سبيرمان – براون Spearman- Brown Split-half

ب) نموذج التجزئة النصفية جاتمان Guttman Split-half

ولشرح هذه الطريقة واستخدام النموذجين الموضحين نأخذ المثال الآتى:

مثال:أراد باحث أن يطور مقياسًا لتقييم متطلبات التدريب اللازمة لقضاة المحاكم. وأن يصلح هذا المقياس للتقييم الدورى لهذه المتطلبات، لتنمية الشخصية القضائية. ونظرًا لأن متطلبات التدريب للقضاة لها جوانب متعددة يصعب حصرها (شرعى، جنائى،... إلخ)، ولا ترتبط بنوعية عمل القاضى بل تمتد إلى العلاقات بين المحكمة والحكومة، والجوانب الفنية والإدارية والموارد البشرية... إلخ، استعان الباحث بمجموعة مكونة من خمسة قضاة ذوى خبرة. وتمكن الباحث من إعداد قائمة تضم ٩٢ موضوعًا مرتبطًا بالتدريب. وتم اختيار الموضوعات بطريقة عشوائية.

ثم قام الباحث بإعداد استبانة تضم هذه العناصر. وطلب من المبحوثين (القضاة) وعددهم (٢٠٢) قاضٍ (بطريقةٍ عشوائية) الإجابة على هذه الاستبانة

([*]) لمزيد من التفصيل حول هذه الطريقة، انظر فؤاد البهى السيد: علم النفس الإحصائى وقياس العقل البشرى، القاهرة، دار الفكر العربى، ١٩٧٨، ص ص ٣٨٩ – ٣٩٠.

بأن يضعوا قيمة لكل عنصر من العناصر (٩٢ عنصر) وباستخدام مقياس ليكرت Likart-scale ذى النقاط الخمس:

لا توجد حاجة للتدريب	مطلوب تدريب بسيط	التدريب مطلوب	توجد حالة عالية للتدريب	التدريب مهم جداً
١	٢	٣	٤	٥

والمطلوب: حساب ثبات المقياس للعناصر باستخدام الأشكال المتكافئة والتجزئة النصفية؟

الحل:

توجد طريقتان – كما ذكرنا سابقًا – التجزئة النصفية للموضوعات التدريبية وعددها (٩٢). الأول أن يقسمها الباحث عرضيًا Laterally بالتساوى إلى نصفين. وأن يضم كل نصف (٤٦) موضوعًا مع مراعاة ترتيبها. بمعنى أن يضم النصف الأول الموضوعات وفق تسلسلها رقميًا بالقائمة من رقم (١) حتى رقم (٤٦). ثم يضم النصف الثانى الموضوعات من رقم (٤٧) حتى رقم (٩٢).

والطريقة الثانية للتجزئة النصفية تعرف بطريقة (الفردى والزوجى) Odd – even. بمعنى أن يضم النصف الأول العناصر أو الموضوعات ذات الترتيب الفردى بالقائمة (١، ٣، ٥، ....، ٩١). وأن يضم النصف الثانى الموضوعات ذات الترتيب الزوجى بالقائمة ذاتها (٢، ٤، ٦، ....، ٩٢).

قام الباحث باختيار الطريقة الثانية. ومن ثم يتألف النصف الأول من الموضوعات التدريبية ذات الترقيم الفردى وبطول مساوٍ للنصف الثانى الذى يضم باقى الموضوعات التدريبية ذات الترقيم الزوجى بالقائمة.

لتقدير الثبات الحقيقى (رَب) باستخدام سبيرمان براون يفترض الباحث مجالاً يضم عددًا غير محدد وكبير من المسوح تضم ٩٢ موضوعًا عشوائيًا وتم تقسيمها إلى نصفين. وأن متوسط قيمة معامل الارتباط بينهما يرمز لها بالرمز

($ر_{ب}$). ثم يتم تقدير الثبات الحقيقى فى هذا المجال و يرمز له بالرمز ($ر_{ث}$) من العلاقة الآتية للتجزئة النصفية:

$$ر_{ث} = \frac{٢ (ر_{ب})}{١ + ر_{ب}}$$

يقوم الباحث باستخدام نموذج الثبات Reliability model فى برنامج SPSS فيما يختص بالتجزئة النصفية للموضوعات التدريبية وتقسيمها إلى نصفين حيث يتكون النصف الأول من عناصر ١، ٣، ٥، ...، ٩١. ويتكون النصف الثانى من عناصر ٢، ٤،٦، ...، ٩٢. كما ذكرنا فى الطريقة الثانية للتجزئة النصفية هذا النموذج فى برنامج Spss نحصل على البيانات الآتية (Friel, 2010):

Reliability Analysis –	Scale	(Split)
Reliability Coefficients	N of items = 92	
N of cases = 202.0	Equal length Spearman- Brown = 0.9313	
Guttman Split-half = 0.9302		
46 items in part 1	46 items in part 2	
Alpha for part 1 = 0.9637	Alpha for part 2 = 0.9720	

يتضح من هذه البيانات أن الارتباط بين العناصر فى النصفين $ر_{٢١}$ =٠,٨٧١٤ وأن تقدير الثبات ($ر_{ث}$) سبيرمان – براون = ٠,٩٣١٣

$$ر_{ث} = \frac{٢ (ر_{٢١})}{١ + ر_{٢١}} = \frac{٢ (٠,٨٧١٤)}{١ + ٠,٨٧١٤} = \frac{١,٨٤٢٨}{١,٨٧١٤}$$

$\therefore ر_{ث} = \frac{٢ (ر_{٢١})}{١ + ر_{٢١}} \cong ٠,٩٣١٣$ والتى حصلنا عليها باستخدام SPSS

ثبات المقياس باستخدام نمـوذج جاتمـان – التجزئـة النـصفية Guttman Split-half reliability:

نظرًا لأن تقدير ثبات المقياس سبيرمان – بـــراون التجزئـــة النـــصفية يصعب استخدامه فى حالات تساوى الثبات بين النصفين. فإن نموذج جاتمان يعد تطويرًا ويمكن استخدامه فى حالة عدم تساوى الثبات بين النصفين.

ويحسب الثبات من العلاقة الآتية (عند جاتمان $ث_ج$)

$$ث_ج = \frac{٢\ (\text{التباين الكلى للمقياس الأساسى} - \text{التباين}_١ - \text{التباين}_٢)}{\text{التباين الكلى للمقياس}}$$

حيث $\text{التباين}_١$ = تباين النصف الأول من المقياس

$\text{التباين}_٢$ = تباين النصف الثانى من المقياس

وسنطبق فيما يأتى هذه المعادلة فى مثال المتطلبات القضائية الـــسابقة. وبالاستعانة بالبرنامج الإحصائى الاجتماعى SPSS (انظر Friel, 2010).

Guttman reliability analysis				Scale (Split)
Variables	SD	Variance	Mean	N = 202 Statistics
46	36.2052	1310.8198	123.9761	Part 1
46	38.6934	1497.1809	128.6518	Part 2
92	72.4534	5249.4844	252.627	Part 3

هذه البيانات وباستخدام المعادلة السابقة، يمكن تقدير $ث_ج$

$$ث_ج = \frac{٢\ (٥٢٤٩,٤٨٨٤ - ١٣١٠,٨١٩٨ - ١٤٩٧,١٨٠٩)}{٥٢٤٩ \times ٤٨٨٤}$$

$$ث_ج = \frac{٢\ (٢٤٤١,٤٨٧٧)}{٥٢٤٩,٤٨٨٤} = ٠,٩٣٠١٨$$

أى أن $ث_ج = ٠,٩٣٠٢$

ويمكن حساب قيمة ($ث_ج$) باستخدام برنامج SPSS الموضح: (Friel, 2010: 99).

الثبات الداخلى بين الخبراء Inter rater reliability:

أحياناً قد يتطلب البحث الاستعانة بعدد من الاستشاريين لوضع تراتيب للعناصر ذاتها التى يهتم بها البحث. وأن الثبات فى هذه الحالة يكون ما بين التراتيب التى يقترحها هؤلاء الاستشاريون للعناصر المستهدفه فى البحث.

مثال: فى الولايات المتحدة الأمريكية تستعين إدارات البوليس – بشكل متزايد– بمراكز التقويم Assessment centres فى عملية معرفة الأصلح من المرشحين بهذه الإدارات لشغل المراكز القيادية بالشرطة. وتقوم مراكز التقويم بترشيح اثنين أو أكثر من خبرائها بحيث يقوم كل خبير بشكل مستقل بترتيب المرشحين من إدارات البوليس لشغل المناصب العليا بها. ويكون الترتيب لأولويات الترشح لهذه المناصب وفق معايير محددة لمستوى الأداء واللياقة البدنية والصحة النفسية... إلخ. وبعد أن يضع كل خبير ترتيب المرشحين وفق الأولويات يتبقى تقرير الثبات بين كل ترتيب وآخر قدمه الخبراء. فمثلاً لو قلنا إن عدد المرشحين من جانب إدارات الشرطة عشرة ضباط. واستعانت هذه الإدارات باثنين من الخبراء. وقام كل منهما بوضع الترتيب النسبى بشكل مستقل وجاء الترتيب الرتبى كما هو مبين بالجدول الآتى:

المرشحون	الترتيب الرتبى للخبير الأول	الترتيب الرتبى للخبير الثانى
١	٤	٣
٢	٢	١
٣	٨	٧
٤	٥	٨
٥	١	٢
٦	٦	٦
٧	٩	٩
٨	٧	٥
٩	٣	٤

فى هذه الحالة فإن أبسط طريقة لإيجاد درجة الاتفاق بين ترتيب الخبير الأول وترتيب الخبير الثانى، حساب المعامل الرتبى لسبيرمان للعلاقة بينهما

معامل سبيرمان ر= ٠,٨٥

ومن ثم فإن الثبات البينى للترتيب الرتبى بين الخبيرين (ث) = ٠,٨٥

ويمكن تقدير نسبة التبـــاين The proportion of variance للترتيـــب الرتبى التى تنبأ به الخبير الأول نحو الثـــانى حـــساب معامـــل الإيجـــاد (م د) Coefficient of determination والذى يساوى مربع قيمة معامـــل ســـبيرمان (ر).

أى أن (م د) = $ر^{٢}$ = $(٠,٨٥)^{٢}$ = ٧٢,٣ %

بمعنى أن مستوى الاتفاق فى الترتيب الرتبى بين الخبيرين = ٧٢,٣%

على صعيد آخر، إذا تم الاستعانة بأكثر من خبيرين ففى هذه الحالة يتم تقدير الثبات فى الترتيب الرتبى بينهم بحساب معامل كندال للاتفـــاق Kendall's coefficient of concordance ($م_{ك}$). ويماثل هذا المعامل فى الحساب معامـــل سبيرمان فى أن الأول يساوى المتوسط الحسابى لجميع معـــاملات الارتبـــاط لسبيرمان بين المتغيرات.

$$\text{متوسط معامل سبيرمان (ر)} = \frac{[(ن\ م_{ك}) - ١]}{ن - ١}$$

حيث ن = عدد المتغيرات. وفى هذه الحالة ن = عدد الخبراء الذين تم الاستعانة بهم.

ويتم حساب $م_{ك}$ من العلاقة الآتية:

$$م_{ك} = \frac{١٢ \times \text{مجموع مربعات مجموع الرتب لكل العناصر}}{(\text{عدد الخبراء})^{٢}\ [(\text{عدد العناصر المرتبة})^{٣} - \text{عدد العناصر المرتبة}]}$$

ولتطبيق هذه المعادلات فى المثال السابق وحساب الثبات استعانت إدارات الشرطة بثلاثة خبراء وأعطوا ثلاثة تراتيب رتبية كما هى مبينة فى الجدول الآتى:

المرشحون	الترتيب الرتبى للخبير الأول	الترتيب الرتبى للخبير الثانى	الترتيب الرتبى للخبير الثالث
١	٤	٣	٤
٢	٢	١	٣
٣	٨	٧	٩
٤	٥	٨	٦
٥	١	٢	١
٦	٦	٦	٥
٧	٩	٩	٨
٨	٧	٥	٧
٩	٣	٤	٢

من المعادلة السابقة فى حساب معامل كندال (مَك)

مَك = ٠,٩١١

حساب المتوسط الحسابى لمعامل سبيرمان (ر) من المعادلة السابقة أيضًا.

رَ = ٣ (٠,٩١١ − ١) / (٣ − ١) = ٠,٨٦٧

وبحساب معامل الايجاد يدل على أن نسبة الاتفاق بين التراتيب الرتبية للخبراء الثلاثة = ٨٣%

(مَك)٢ = معامل الإيجاد = (٩١١)٢ = ٠,٨٣٠١ ≅ ٨٣% اتفاق (Friel, 2010 : 29-31)

ويهتم الباحثون فى الدراسات الإعلامية والبحوث الكيفية باستخدام الثبات بين المحللين فى دراسات تحليل المضمون بشكل خاص. لذا سنعرض فيما يأتى

لطرق حساب الثبات فى تحليل المضمون Content analysis وبيان هـذا مـن خلال أمثلة محلولة.

٥ـ الثبات فى تحليل المضمون:

يعتبر الثبات للترميز البينى للمحللين أهم آليات تحليل المضمون. ويرى نيندورف Neuendorf (٢٠٠٢)، وكولب، وبورنت Kolbe and Burnett (١٩٩١) أن تحليل المضمون لا يكون له فائدة دون تقدير الثبات. وأيضًا فـإن ثبات الترميز البينى للمحللين يمكن الباحث من تقسيم العمل الذى تم ترميزه بين كثير من المحللين (Lombard et al., 2003).

والثبات فى أداة تحليل المضمون يشير إلى معنى أكثر نوعية، كما يذكر دون ستاكس Don w. Stacks (٢٠٠٢). إذ يشير الثبات إلى كمية الخطأ التـى يقع فيها القائم بالترميز Coder .

وأن عملية الترميز لجميع أشكال تحليل المضمون يقوم بها إما محللان يعمل كل واحد منهما بالترميز مستقلاً عن عمل الآخـر، أو أن يـتم الترميـز بمعرفة محلل واحد فى المرة الأولى. ثم بعد فترة زمنية يعـاود هـذا المحلـل الترميز مرة ثانية. ويتراوح تقدير قيمة الثبات من الصفر إلى الواحد الصحيح. وأن الثبات إذا كانت قيمته صفرًا فهذا يدل مباشرة علـى أن القـائمين بتكويـد الترميز مختلفون بشكل كامل فيما بينهم من حيـث كيفيـة وضـع الـنص أو المضمون فى فئات (Stacks 2002, 118).

أدوات تقدير قيمة ثبات المحللين:

فى مجال الدراسات الإعلامية والاتصال فإن أشهر الأدوات المستخدمة فى تقدير الثبات البينى للمحللين، تتمثل فى (Lombard et al., 2003):

١) اتفاق النسبة Percent agreement و غالبًا ما يتم استخدامه مع المتغيرات الاسمية Nominal-Level variables.

٢) طريقة هولستى Holsti's method.

٣) معامل سكوت باى (Pi).

٤) معامل كوهن كابا (k) Cohen's kappa. لاسيما فى الدراسات الاستطلاعية.

٥) معامل ألفا Alpha كربندورف Krippendorff's alpha.

وسوف نعرض لثلاث طرق فقط لتقدير ثبات المحللين: معامل كوهن كابا، ومعامل هولستى ومعامل سكوت (Pi).

١) معامل كوهن كابا (K) فى تقدير الثبات البينى للمحللين:

تتراوح قيمة معامل كابا (K) بين قيمة قصوى تساوى الواحد الصحيح وما يعنيه (الثبات التام) نزولاً إلى الصفر الذى يشير على عدم وجود اتفاق بين المحللين باستثناء ما قد يحدث بفعل الصدفة.

وتحسب قيمة (K) من العلاقة الرياضية الآتية:

$$K = \frac{P_A - P_2}{1 - P_2}$$

حيث النسبة المئوية للوحدات التى اتفق عليها المحلليون = P_A

النسبة المئوية للوحدات التى قد يكون الاتفاق عليها بفعل الصدفة = P_2

ومن المهم فى معادلة كوهن بيان أنها تستخدم النسب المئوية ولا تستخدم البيانات الخام.

مثال:

يوضح الجدول الآتى حسابات النسبة المئوية للاتفاق بين اثنين من المحللين (١)، و (٢). والنسب المبينة فى الجدول تمثل نسب عدد مرات الاتفاق بين المحللين.

		المحلل الأول (١)			المجموع
		أكاديمى	عاطفى	فيزيقى	
المحلل الثانى (٢)	أكاديمى	(٠,٢٩)* ٠,٤٢	(٠,٢١) ٠,١٠	(٠,٧) ٠,٥	٠,٥٧
	عاطفى	(٠,١٨) ٠,٠٧	(٠,١٨) ٠,٢٥	(٠,٠٥) ٠,٠٣	٠,٣٥
	فيزيقى	(٠,٠١) ٠,٠٤	(٠,٠٣) ٠,٠٢	(٠,٠١) ٠,٠٥	٠,٠٨
		٠,٥٠	٠,٣٧	٠,١٣	١,٠٠

(*) النسب المئوية بين الأقواس تمثل النسب المتوقعة للاتفاق تبعاً لعامل الصدفة. والمطلوب تقدير الثبات باستخدام معامل كابا؟

الحل: من الجدول السابق نجد أن مجموع النسب المئوية للاتفاق حول السمات الثلاث (أكاديمى، عاطفى، فيزيقى) بين المحلل الأول والمحلل الثانى = P_A

P_A = ٠,٤٢ + ٠,٢٥ + ٠,٠٥ = ٠,٧٢

فقد تم حساب النسب المئوية للاتفاق حسب عامل الصدفة من حاصل ضرب كل مجموع من المجموع الأفقى لكل موضوع من الموضوعات الثلاثة بالنسبة المئوية للاتفاق بين المحللين لكل موضوع منها. مثال لو ضربنا المجموع الكلى للنسب المئوية (للأكاديمى) = ٠,٥٠ فى النسبة المئوية للاتفاق = ٠,٤٢ سنحصل على النسبة المئوية للاتفاق بينهما وفق الصدفة والمدون قيمتها بين قوسين أكاديمى (النسبة المئوية للاتفاق بينهما حسب عامل الصدفة = ٠,٥٠ × ٠,٤٢ ≅ (٠,٢٩) والمبينة أعلى الجدول ناحية اليمين وهكذا تم حساب باقى النسب المئوية للاتفاق تبعاً لعامل الصدفة.

الخطوة الثانية: حساب نسبة الوحدات التى تم الاتفاق عليها بفعل الصدفة (P_2)

P_2 = ٠,٢٩ + ٠,١٨ + ٠,٠١ = ٠,٤٨

الخطوة الثالثة: تطبيق معادلة كابا فى حساب قيمة معامل الثبات K

$$K = \frac{٠,٧٢ - ٠,٤٨}{١ - ٠,٤٨} = ٠,٤٦٢$$

ويتفق الباحثون على أن قيمة (K) إذا بلغت (٠,٦١) تكون دالة على أن الثبات الكلى جيد المستوى. إضافة لهذا يقترح كل من لا ندزو كوسن Landis & Kocn (١٩٧٧) القيم الآتية لمعامل كابا وما يناظرها من قوة الثبات ليكون دليلاً استرشادياً للباحثين (Stemfer, 2001: 5-6):

معامل كابا	قوة الاتفاق (الثبات) بين المحللين	
أصغر من صفر	ضعيف جدًا	Poor
من صفر – ٠,٢	ضعيف	Slight
٠,٢١ – ٠,٤	مقبول	Fair
٠,٤١ – ٠,٦٠	متوسط	Moderate
٠,٦١ – ٠,٨٠	قوى / مؤثر	Substantial
٠,٨١ – ١,٠٠	تام القوة	Almost perfect

لاستخدام معامل كابا يرى كوهن Cohen (١٩٦٦)، ضرورة تحقيق ثلاثة فروض فى استخدام هذا المعامل:

أن تكون وحدات التحليل مستقلة. ففى المثال السابق، يتم ترميز كل عنصر من العناصر الثلاثة بشكل مستقل عن العنصرين الآخرين. والفرض الثانى يتمثل فى ضرورة أن يعمل كل محلل مستقلاً عن المحللين الآخرين. والفرض الثالث أن يكون تصنيفات المقياس الاسمى مستقلة ومتناوبة. ففى هذا المثال يكون الهدف من التحليل ترميز أنواع من المناهج فى مدرسة أو جامعة بعينها.

ويعتبر معامل كابا أكثر قوة فى تقدير قيمة الثبات إذا ما قورن بطريقة النسبة المئوية البسيطة للعناصر/ التصنيفات. نظرًا لما يذكره عدد كبير – من العلماء أمثال مارتنيز Martins، جوكيمز Jochems، برنز Prins – أن كابا أخذ فى حسابه للثبات التكرارات المشاهدة للتصنيفات التى قد تؤثر فى خفض الاتفاق لكل تصنيف منها. كما يضيف آخرون أن كابا فى تقديره لقيمة الثبات اهتم بحساب الاتفاق بين المحللين بسبب الصدفة. ورغم الآراء التى تنتقد معامل كابا فى تقدير قيمة الثبات إلا أنهم يرون ضرورة تطوير نموذج يحدد بشكل واضح كيف أن الفرصة تؤثر على قرارات المحللين. كما يعتبر معامل (K) مع تطور حساباته للثبات أكثر دقة من معاملات أخرى تستخدم فى هذا المجال. إلا أن هذا لا يعنى عدم وجود قصور فى استخدام هذا المعامل. إذ نادرًا ما نجد فى تقارير البحوث الاجتماعية والإعلامية ما يشير إلى دلالة إحصائية لمعامل كابا. وأنه كى يعطى معامل كابا نسبة عالية للثبات البينى للمحللين، فمن المفترض أن يتساويا من حيث احتمالية التقدير أو الترتيب للعناصر والتى من المفترض – بدورها أن تكون متماثلة فى التوزيع بين المحللين.

وأيضًا فيما يختص بالنسب المئوية للعينات التى اقترحها لاندز، وكوسن فلا يوجد لها ما يدعمها بالبرهان. ومن ثم تعبر عن قناعة شخصية لديهما. ومن ثم يرى البعض أن هذه النسب قد يكون ضررها أكثر من نفعها. وقد لا تجد اتفاقًا عالميًا حولها. وفى هذا الصدد، نجد نسبًا مئوية أخرى من جانب فلايس كابا Fleiss Kappa لتقدير قيمة الثبات البينى للمحللين باستخدام معامل (K) على النحو الآتى:

الثبات	المستوى
٠,٧٥	ممتاز
٠,٤٠ – ٠,٧٥	مقبول – جيد
أقل من ٠,٤٠	ضعيف

كذلك من نقاط الضعف الهامة فى استخدام معامل كابا (K) أنه قد يعطى قيماً مختلفة للثبات عن اتفاق على عدد من العناصر بين المحللين ومتماثلين فى هذا العدد. ولبيان هذا نأخذ المثال الآتى:

مثال: فى الحالتين الآتيتين بلغ العناصر التى اتفق عليها اثنان من المحللين بشكل مستقل ٦٠ عنصر من ١٠٠ عنصر:

	نعم	لا
نعم	٤٥	١٥
لا	٢٥	١٥

حالة (١)

مجموع العناصر التى اتفق عليها المحللان = ٦٠

	نعم	لا
نعم	٢٥	٣٥
لا	٥	٣٥

حالة (٢)

مجموع العناصر التى اتفق عليها المحللان = ٦٠

بتطبيق معادلة (K) للحالة الأولى

$$K_1 = \frac{٠,٦٠ - ٠,٥٤}{١ - ٠,٥٤} = ٠,١٣٠٤$$

بتطبيق معادلة (K) فى الحالة الثانية

$$K_٢ = \frac{٠,٦٠ - ٠,٤٦}{١ - ٠,٤٦} = ٠,٢٥٩٣$$

K_2 ، K_1 للعناصر ذاتها التى اتفق عليها المحللان بشكل مستقل.

من جهة أخرى، يرى معظم المهتمين بتقدير قيمة معامل الثبات أن معامل كوهن كابا – رغم الانتقادات السابقة – لا يزال أفضل من معاملات: هولستى Holsti's formula، وسكوت Scott's Pi (Pi)، ومعامل بندورف (α) Krippendorf Alpha فى تقدير قيمة الثبات أو معامل الاتفاق للمقاييس الاسمية Nominal Scales.

٢) معامل الثبات البينى للمحللين عند هولستى Holsti's reliability formula:

يشاع استخدام معادلة هولستى فى تقدير قيمة الثبات البينى للمحللين فى تحليل المضمون لا سيما بعد فترة الستينات من القرن العشرين وعلى إثر تبنى الاتجاه الاستدلالى الذى يسهم بإيجابية فى الرد على العديد من الأسئلة المرتبطة بعملية الاتصال Communication process. وقد ساعد علـى تبنـى الاتجـاه الاستدلالى فى تحليل المضمون تطور وشيوع فكر المدرسة النقدية. وتياراتهـا الفكرية.

والاتجاه الاستدلالى فى تحليل المضمون يتجاوز وصف ظاهر المحتوى إلى محاولة تلمس المعانى الكامنة وقراءة ما بين طيـات العبـارات والفقـرات للاستدلال بها على الأبعاد المختلفة لعملية الاتصال سواء أكـان عبـر رسـالة مطبوعة أو مذاعة وباعتبارها دينامية متفاعلة. ويـستمد التحليـل الاسـتدلالى للمضمون أهمية من الرؤى الإعلامية الحديثة التى تهتم بالعلاقـة بـين كثافـة المشاهدة وإدراك الواقع الاجتماعى من خلال ما يعرضه التليفزيـون – كآليـة فاعلة للاتصال – من برامج وصور رمزية متضمنة فيما يعرضه من مسلسلات درامية تعكس الحياة الواقعية (محمد عبد الحميد، ٢٠٠٤، ٢١٧-٢١٩).

تنهض صياغة هولستى لمعادلة تقدير الثبات، على أساس عدد القرارات أو العناصر المتفق عليها بين القائمين بالترميز، ثم قسمة هذا العدد علـى عـدد القرارات/ العناصر التى تم ترميزها لكل محلل من المحللين.

$$\text{الثبات} = \frac{\text{٢ م}}{\text{ن}_{١} + \text{ن}_{٢}}$$

حيث م = العدد الكلى للقرارات/ العناصر التى تـم ترميزهـا واتفـق عليهـا المحللان.

$\text{ن}_{١}$ = العدد الكلى للقرارات/ العناصر التى تم ترميزها بمعرفة المحلل الأول.

$\text{ن}_{٢}$ = العدد الكلى للقرارات/ للعناصر التى تم ترميزها بمعرفة المحلل الثانى.

وكما هو واضح من المعادلة السابقة، فإنها تستخدم فقط فى حالة قيام اثنين فقط من المحللين بتحليل المضمون والترميز للعناصر كل منهما بشكل مستقل عن الآخر.

مثال: أرادت إحدى الشركات التعرف على مدى تواجدها فى الإعلام المقروء من خلال المقالات والرسائل إلى رؤساء تحرير الصحف اليومية. واستعانت فى هذا الصدد باثنين من المحللين. وقام كل محلل بسحب ١٠٠ صحيفة يومية. وابتدأ كل محلل. وبشكل مستقل عن الآخر – عملية الترميز. واستقرت هذه العملية على أن عدد الصحف التى حظيت بالاتفاق من جانب المحللين التى تتضمن هذه الرسائل يبلغ ٨٦ صحيفة باستخدام معادلة هولستى، احسب قيمة الثبات البينى للمحللين؟

$$\text{الثبات} = \frac{٢\ م}{ن_١ + ن_٢} = \frac{٢\ (٨٦)}{١٠٠ + ١٠٠} = ٠,٨٦$$

أى أن ثبات الترميز = ٨٦%

٣) معامل سكوت باى Scott Pi:

إن تقدير قيمة الثبات باستخدام معادلة هولستى تواجهه انتقادات مماثلة لتلك التى – ذكرناها سابقًا – فيما يختص بتقدير الثبات عند كابا. فمع ثبات عدد العناصر التى يجتمع عليها المحللان خلال عملية الترميز، قد يقع الاختلاف فى تقسيم عدد العناصر لدى كل محلل على حدة. لذا تم تطوير معادلة الثبات عند هولستى والتغلب على هذا العيب بالاعتماد على النسبة المئوية للتكرارات فى كل فئة من فئات التحليل بدلاً من الاعتماد على مجموع التكرارات فقط. ومن ثم تقدير الثبات (P_i) من خلال علاقة رياضية يقدمها سكوت Scott بين النسبة المئوية للعناصر المتوقعة والنسبة المئوية للعناصر المشاهدة.

تقدير قيمة الثبات (P_i)

$$P_i = \frac{\text{(\%) للعناصر المشاهدة} - \text{(\%) للعناصر المتوقعة للاتفاق عليها}}{1 - \text{(\%) للعناصر المتوقع الاتفاق عليها}}$$

وأن النسبة المئوية للعناصر المتوقع الاتفاق عليها = مجموع مربع العناصر المشاهدة. **مثال:** كان لدينا ١٠٠ برنامج إخبارى تليفزيونى تعرضها القنوات المحلية التى تغطى حدثا – قيد اهتمام البحث – وأعطى تحليل المضمون لهذه البرامج نسقا تصنيفيًا. وجاءت نتائج التحليل حول الحدث كالآتى:

نسبة التقارير الإيجابية حول الحدث	٤٥%
نسبة التقارير البسيطة حول الحدث	٣٥%
نسبة التقارير السلبية حول الحدث	١٠%
أخرى	١٠%

وكان تقدير ثبات هولستى (كا) = ٠,٩٢

احسب الثبات باستخدام معادلة سكوت (P_i)؟

الحل:

١) نحسب أولاً النسبة المئوية للعناصر المتوقع الاتفاق عليها من البيانات المعطاة فى المثال.

النسبة المئوية للعناصر المتوقع الاتفاق عليها = مجموع مربع العناصر المشاهدة

$$= (٠,٤٥)^{٢} + (٠,٣٥)^{٢} + (٠,١٠)^{٢} + (٠,١٠)^{٢} = ٠,٣٣٥$$

٢) تقدير قيمة الثبات (P_i) من المعادلة

$$P_i = \frac{٠,٩٢ - ٠,٣٣٥}{١ - ٠,٣٣٥} = ٠,٨٧٨$$

يتضح من هذا المثال أن تقدير الثبات باستخدام معامل سكوب P_i = ٠,٨٧٨، أقل من قيمة الثبات الواردة بالمثال باستخدام معادلة هولستى (كا = ٠,٩٢)

(Stacks, 2002: 117 - 118)

تقدير قيمة الثبات فى حالة تعدد المحللين (أكثر من اثنين) عند هولستى:

طور هولستى تقدير قيمة الثبات البينى لأكثر من اثنين من المحللين فى تحليل المضمون، وتستخدم المعادلة الآتية فى حساب الثبات.

$$\text{تقدير قيمة الثبات} = \frac{\text{ن (متوسط الاتفاق بين المحكمين)}}{\text{١ + (ن − ١) متوسط الاتفاق بين المحكمين}}$$

حيث ن = عدد المحكمين.

مثال:

إذا كانت نسبة الاتفاق بين أربعة محللين كالآتى:

	المحلل (١)	المحلل (٢)	المحلل (٣)	المحلل (٤)
المحلل (١)		٠,٦٤	٠,٧٠	٠,٧١
المحلل (٢)			٠,٦٩	٠,٦٦
المحلل (٣)				٠,٦٨
المحلل (٤)				

احسب قيمة الثبات البينى للمحللين؟

الحل:

١) نحسب متوسط الاتفاق بين المحكمين

$$= \frac{٠,٦٤ + ٠,٧٠ + ٠,٦٩ + ٠,٧١ + ٠,٦٦ + ٠,٦٨}{٦} = ٠,٦٨$$

٢) نحسب الثبات بتطبيق معادلة هولستى الثانية

$$\text{تقدير قيمة الثبات} = \frac{٤ \times ٠,٦٨}{١ + (٤ - ١)\ ٠,٦٨} = ٠,٩٠$$

يلاحظ فى حساب قيمة الثبات التغافل عن حساب وحدات الاتفاق بين المحكمين الأربعة بسبب عامل الصدفة (محمد عبد الحميد ٢٠٠٤، ٤٢٥-٤٢٦) معامل الثبات عند هولستى إذا زاد عدد المحللين عن اثنين.

سادساً: الثبات وأنواع الخطأ Reliability & Types of error:

يوجد ثلاثة أنواع أساسية من الخطأ فى القياس:

١) خطأ عشوائى A random error.

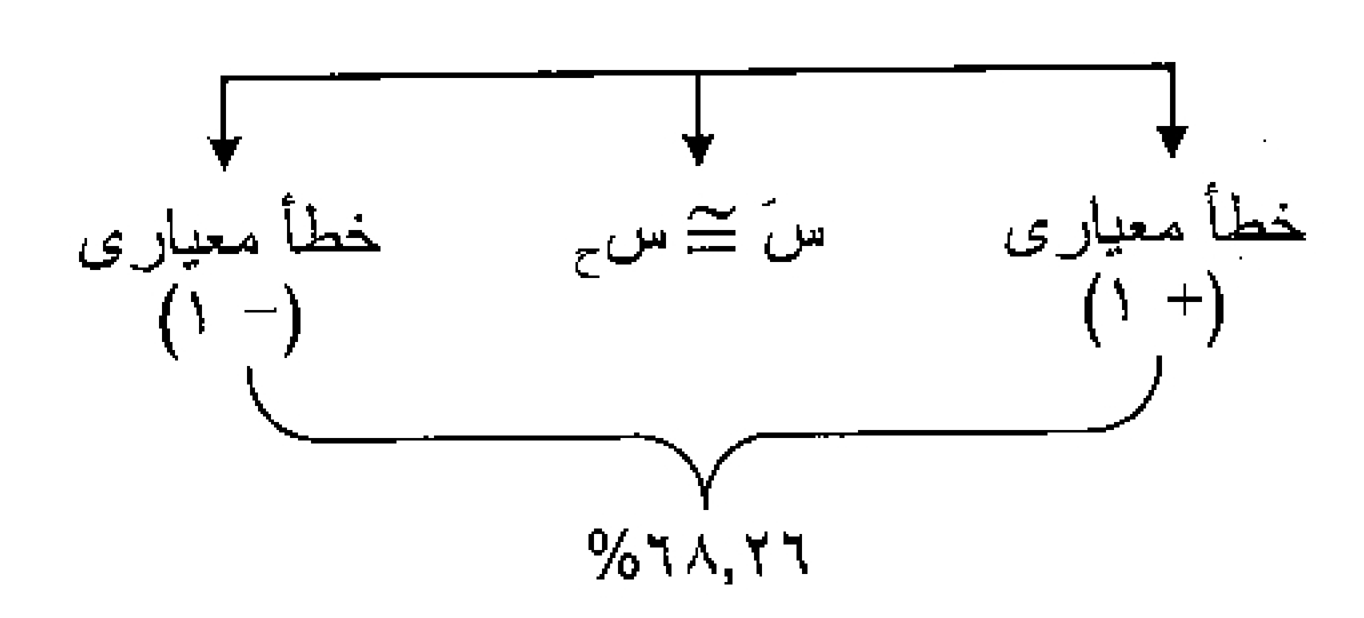
٢) خطأ ثابت أو منتظم The Constant or Systematic error.

٣) خطأ يجمع بين العشوائية والثبات (١، ٢ معًا).

ويعرف الخطأ فى الملاحظة بالفرق بين القيمة المشاهدة والقيمة الحقيقية للكم المشاهد.

١) **الخطأ العشوائى**: يقع الخطأ العشوائى عندما نقيس الشىء ذاته مرات ومرات فى الظروف ذاتها دون تغير ولكن القياسات تكون مختلفة بشكل غير منتظم أو عشوائى. ومع افتراض أن هذا العنصر المراد قياسه لا يتغير خلال الفترة الزمنية التى تجرى عليه القياسات خلالها؛ فإن الخطأ يكون عشوائيًا حقيقيًا. ومن ثم لو رسمنا التوزيع الانتشارى Histogram لعدد كبير من المقاييس التى قمنا بها وإذا كان هذا التوزيع اعتداليًا، ففى هذه الحالة يكون متوسط جميع القياسات مساويًا تقريبًا للقيمة الحقيقية على مستوى المجال، فإن الأخطاء الموجبة تلغى الأخطاء السالبة، ومن خصائص التوزيع الاعتدالى، سيكون الانحراف المعيارى للقياسات ممثلاً بالفترة بين الأخطاء الموجبة والسالبة وحول القيمة الحقيقية.

واحتمالية حدوثه ستكون ٦٨,٢٦% من الوقت. كما هو موضح ادنـــاه (Freil, 2010 : 12)



٢) **الخطأ الثابت**: يطلق الخطأ الثابت على خطأ يلازم بشكل ثابت جميع القياســات التى يقوم بها الباحث. ويعبر عنه بالمعادلة الآتية:

$$س = س_{حقيقى} + الخطأ$$

ويتراوح هذا الخطأ ما بين (+ ٠,٢٣)، (− ١,٠٤).

ويمكن التعرف على الخطأ الثابت بقياس الشيء ذاته بأداتين متمـــاثلين للقياس إحداهما معيارية والأخرى تجريبية. ومن ثم يكون الفرق فى القياس بين الأداتين مساويًا للخطأ الثابت. وهذا – بدوره – يفترض عدم وجـــود أو وقـــوع خطأ عشوائى فى أى من أداتى القياس. وأن الأداة المعيارية المـــستخدمة فـــى القياس ليس لها خطأ ثابت. ولو تحققت هذه الفروض، فإن الخطأ الثابت يعبـــر عنه بالعلاقة الرياضية الآتية:

$$س = س_{حقيقى} + الخطأ الثابت بين القياسين$$

وفى حالة إذا كانت الأداة المعيارية المستخدمة فى القياس ليس لها خطأ عشوائى إلا أنها ليست خالية من الخطأ الثابت، ففى هذه الحالة يكون الفرق بين مجموعتى قياس الخطأ الثابت قياس نسبية هـــذا الخطـــأ فـــى الأدة التجريبيـــة

المستخدمة في القياس. ولا تعبر قيمة الخطأ الثابت في هذه الحالة عن القيمة المطلقة له. (Freil, 2010 : 13- 14)

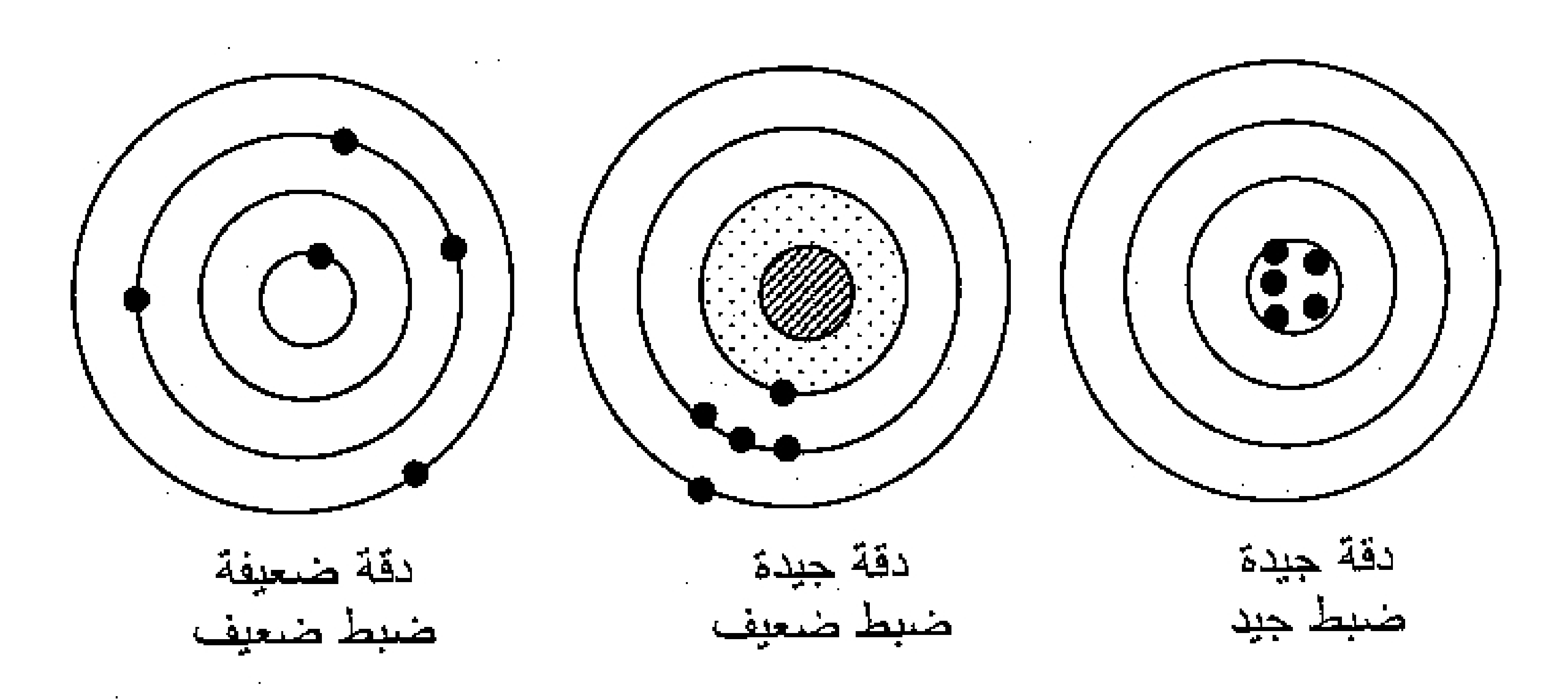
يعرف الخطأ الثابت بنوع الخطأ الناجم عن عملية القياس ذاتها وليس أداة القياس المستخدمة في هذه العملية. وكمثال بسيط على هذا النوع من الخطأ عندما يستخدم الطالب مسطرة مدرجة لتقسيم درجات على المحور السيني أو المحور الصادي. فيقوم بوضع المسطرة على الخط الأفقي ثم يبدأ في تقسيمه إلى فئات متساوية بأن يضع حرف المسطرة – مثلاً على أول الخط الأفقي ليحدد العلامة الأولى للتقسيم. ثم يبدأ في تحديد مسافات متساوية. ففي مرة منها قد لا تتطابق علامة التقسيم الثابتة على المسطرة (وسيلة القياس) مع الخط المراد أو النقطة المقصود تحديدها على الخط الأفقي (المحور السيني) ومن ثم يحدث هنا ما يسمى بالخطأ الثابت الراجع إلى خطأ الطالب في القياس.

وإذا كنا نهتم بالخطأ وارتباطه بالثبات فنرى أن نربطها معًا بمفهومين متداخلين – نوعًا ما – وهما الدقة Precision والصحة أو الضبط Accuracy. فكثيرًا ما يحدث خلط في استخدام الباحثين لهذين المفهومين رغم وجود فرق بينهما. فمثلاً نقول إن الأخطاء المنتظمة قد تسفر عن دقة عالية وضبط Accuracy ضعيف.

الضبط Accuracy: عندما نقول إن المشاهدات تتسم بالضبط نعنى بهذا الضبط الفروق أو الاختلافات بين متوسط القيم التى يتم قياسها والقيمة الحقيقية للشىء المستهدف بالقياس.

الدقة Precision: تقاس الدقة بمدى الالتزام بالقواعد العلمية فى القياس لتجنب الوقوع فى الخطأ. فمثلاً الدقة لمجموعة عبارات عن مدى تواجد القيم ذاتها والذى يعكس إعادة استخدام القياسات مرات ومرات لتعطى هذه القيم ذاتها.

ولتوضيح الفرق بين الضبط والدقة نضرب مثالاً برمى الطبنجة كلعبة رياضية فى المسابقات العالمية. وتوضع الاشكال الثلاثة الدالة على إصابة الهدف فى التدريب على الرماية على الفرق بين الضبط والدقة.



تشير الدقة إلى مستوى القياس وصحة الوصف للبيانات.

مصادر الخطأ فى القياس:

تعرف مصادر الخطأ فى القياس بمصادر التباين التى يستدل بها على صحة قيم القياس التى تؤثر نتائجة بطرق غير متوقعة وتتمثل مصادر الخطأ فى:

١) خصائص من يجرى عليهم القياس (المبحوثين).

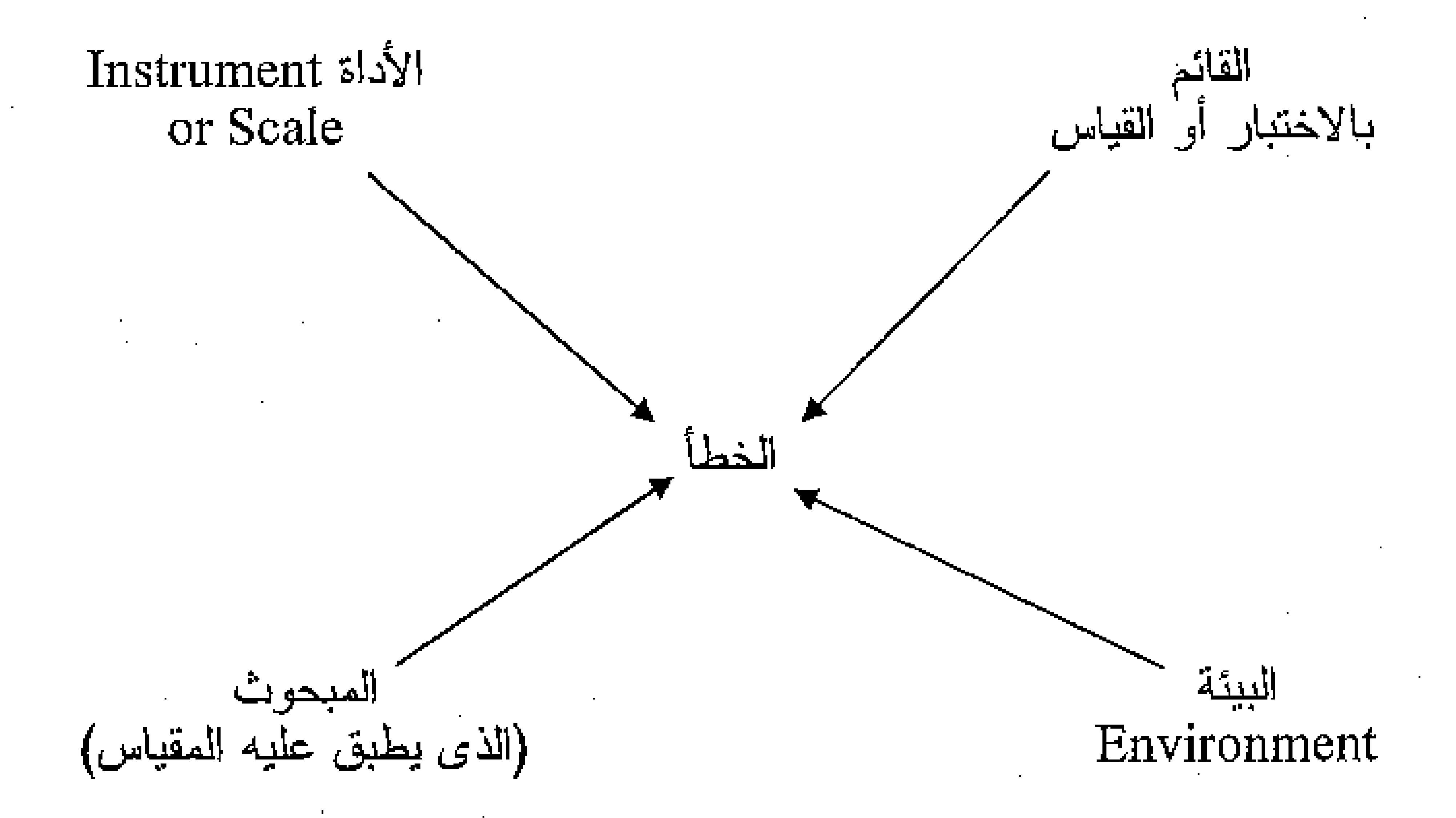
٢) خصائص وسلوك القائم بالقياس.

٣) طرق إجراء القياس.

٤) صحة عملية وضع القيم Scoring accuracy.

٥) خصائص بيئة الاختبار أو القياس.

ويمكن وصف هذه المصادر فى الشكل الآتى:



خطأ يرجع إلى الأداة: ويقصد به الخطأ الصادر من أداة القياس ذاتها. ومن أمثلة هذا الخطأ، أن تحتوى الاستبانة على عدد من الأسئلة الغامضة حول موضوع البحث. وأيضًا ، أن يحتوى دليل المقابلة على عبارات مكررة وغير واضحة بما لا يمكّن القائمين بالمقابلات من القياس بشكل صحيح.

خطأ المبحوث Subject error:

هذا النوع من الخطأ قد يحدث عندما يطرأ تغير على المبحوث خلال فترة القياس. فقد يصاب المبحوثون بالإحباط أو الإجهاد مع طول فترة القياس مما يؤدى إلى انخفاض ثبات الاستبانة.

وعلى صعيد آخر، ففى حالة قياس السلوك الإنسانى، فقد يعترى هذا السلوك تغيير بسبب غير ظاهر. وكمثال لهذه الحالة، إذا كان هناك مريض يعانى من تدهور حالة القلب ومن ثم يحتاج أن يذهب إلى الممرضة لقياس ضغط الدم خلال فترة التطبيق. فقد يعطى هذا القياس قراءة خاطئة نظرًا للحالة النفسية التى يكون عليها المريض عند القياس.

خطأ القائم بالقياس / التجربة:

قد يكون القائم بالقياس مصدرًا للخطأ فى القياس. ويحدث هذا الخطأ عندما يصاب القائم بالقياس أو بالاختبار بالملل أو بالاجهاد فى جمع البيانات مما يجعله لا يحسن تدوينها أو تسجيلها. كما قد يخطئ القائم بالقياس فى قراءة هذا القياس. وأحيانًا يحدث هذا الخطأ عند إدخال البيانات للكمبيوتر مما يعطى نتائج غير صحيحة.

خطأ ناتج عن التغير فى الظروف البيئة:

إن التغير فى بيئة القياس يؤدى إلى حدوث الخطأ. مثل التغير فى الإضاءة أو درجة الحرارة أو مستوى الضوضاء وغيرها من الجوانب الفيزيقية الأخرى للبيئة. إذ إن هذا التغير يؤدى إلى أخطاء فى القياس، وفى الموضوع المراد قياسه، وحتى فى جمع البيانات (Freil, 2010 : 17 – 21).

العوامل المؤثرة فى الثبات :

الخطأ العشوائى أو خطأ الصدفة، وقد حدد محمد وفائى مصادر الخطأ العشوائى على النحو التالى (محمد عبد الحميد، ٢٠٠٤، ٤١٧).

أ – عدم وضوح التعليمات للمبحوثين يحدث اختلافًا فى استجاباتهم على المقياس ذاته.

ب– اختلاف الظروف البيئية ومناخ تطبيق المقياس.

ج – اختلاف مستويات تدريب الباحثين ومعاونيهم على إجراء المقابلات أو الملاحظة ورصد نتائج كل منهما.

د – اختلاف تفسير الباحثين ومعاونيهم لرموز المقياس نتيجة لغموضها.

وأهم ما يتسم به هذا الخطأ هو اختلاف نتائج القياس مع تكراره باختلاف الباحثين أو الوقت أو الظروف.

وهناك عوامل أخرى تؤثر على الثبات منها (سامى ملحم، ٢٠٠٥: ٢٦٧).

- إذا اشتمل المقياس / الاستبانة على أسئلة صعبة جدًا أو أسئلة سهلة جدًا فإن درجات المبحوثين تكون درجات متقاربة ومن ثم يقل معامل الثبات ومن الأفضل أن يكون مستوى صعوبة الأسئلة = (٠,٥٠).
- الظروف الصحية والنفسية للمبحوثين تؤثر على حجم معامل الثبات، فإذا كانت حالتهم جيدة ارتفع الثبات.

- عدد أسئلة الأداة أو بنود المقياس. فكلما زاد العدد ارتفع معامل الثبات.
- كلما تباينت قدرات المبحوثين ارتفع معامل الثبات عن المجموعة المتجانس أفرادها فى الخاصية التى تهم الباحث.
- تقلل الصياغة الغامضة والطويلة للأسئلة من معامل ثبات الأداة.
- يؤثر زمن تطبيق المقياس على الثبات، فإذا كان هذا الزمن يمثل الحد الأمثل ارتفع معامل الثبات.

ثانيًا: الصدق وأنواعه:

١ـ صدق المقياس:

يختص صدق المقياس بما يقيسه فعليًا هذا المقياس ولا يقيس شيئًا آخر بدلاً منه أو بالإضافة إليه.

ويشير صدق المقياس إلى درجة التطابق بين بنيته والمؤشرات الخاصة بهذا البناء. كما يشير إلى الاتساق بين التعريفات الإجرائية للمفاهيم. ويصعب تمامًا أن يحقق المقياس صدقًا مطلقًا. ويرجع سبب هذا إلى أن بناء المقياس عبارة عن فكرة مجردة Abstract. بينما المؤشرات المرتبطة بهذا البناء تشير إلى أشياء محددة يمكن مشاهدتها. ومن ثم وجود فجوة واضحة بين التصور العقلى المجرد والأشياء المحددة التى يمكن ملاحظتها على أرض الواقع فى أماكن وأوقات محددة. وفى هذا، يرى بوهر نشتد Bohrnstedt (١٩٩٢) أن الصدق عبارة عن درجة لموضوع ما. ولا يمكن تحديد الصدق بطريقة مباشرة. وأن الصدق جزء من عملية دينامية تزداد مع تراكم الأدلة عبر الزمن. وأنه بدون هذه الخاصية يصبح الصدق بلا معنى (Neuman ,1991: 141).

معامل الصدق Validity Coefficient:

يعرف معامل الصدق للاختبار بدرجة الارتباط بين الاختبار مجال التطبيق والمحك Criteria. ومن هذا التعريف، يمكن استنتاج أن ثبات الاختبار والمحك يحدد سقف العلاقة المحتملة بينهما. ويتصف تعريف الصدق بالغموض

لارتباطه بعدة معانى مختلفة. فالصدق قد يعنى "الحقيقى" أو الصحيح". وتتعدد أنواع الصدق. على النحو الذى سنتناوله بالشرح ولعل ما يهمنا هو تعريف صدق المقياس ومدى تأثيره بالتعريفات الإجرائية للمفاهيم. وتوجد مقاييس عديدة لاختبار صدق المقاييس الإحصائية المستخدمة فى المسوح والدراسات الاجتماعية. كما توجد مقاييس لاختبار صدق مقاييس الصدق ذاتها Validity of the Validity Scales (Piedmant & Mc Care, 2000, : 582 . 584)

أيضًا، من جوانب الغموض فى قياس الصدق، عندما ترتبط بالمؤشرات التى قد تتصف بالصدق بالنسبة لهدف بعينه بينما لا تكون صادقة لهدف آخر، وعلى ضوء التعريف الإجرائى له. وكمثال قد يكون مقياس الروح المعنوى متصفاً بالصدق إذا تم تطبيقه على فئة المدرسين. بينما قد لا يكون هذا المقياس متصفاً بالصدق إذا تم تطبيقه على ضباط الشرطة على سبيل المثال (Neuman ,1997: 41).

٢ـ أنواع الصدق:

١) الصدق الخارجى Extenal Validity:

يعتبر الصدق الظاهرى شكلاً من أشكال صدق التجارب بمعنى أن أية تجربة يكون لها صدق خارجى لو أعطت النتائج العملية ذاتها فى ظروف مختلفة من التجارب، والطرق، والمشاركين. بمعنى أن نصف أى تجربة أو اختبار بالصدق الخارجى إذا تم تعميم النتائج على مجتمع أكبر.

٢) الصدق الظاهرى Face Validity:

وتوجد علاقة بين الصدق الظاهرى وصـــدق المحتـــوى (المـــضمون) Content Validity كما يعد الصدق الظاهرى أسهل أنواع الصدق إنجازًا من جانب الباحثين. إذ يمكن الكشف عنه أو اختباره من خلال عـــرض مؤشـــرات القياس على مجموعة من الخبراء فى مجال التخصص لإبداء الرأى حول مدى

نجاح المقياس المستخدم فى قياس ما تم تصميمه لقياسه فعليا. (ويكون هذا فى ضوء التعريفات الإجرائية، والتحديد الدقيق لكل مؤشر). ويكون الصدق الظاهرى دليلاً على جودة المقياس أو عدم جودته (Neuman , 1991: 141).

٣) صدق المحك Criterion Validity:

وهو يشير إلى أن الارتباط بين مقياس مجال التطبيق ومقياس مماثل يتمتع بدرجة عالية من الصدق، فإذا كان معامل الارتباط لدرجات المبحوثين على المحك والمقياس. مجال التطبيق- مرتفعًا دل هذا على صدق المقياس.

ولصدق المحك نوعان فرعيان هما:

(أ) الصدق التلازمى (التزامنى) Concurrent Validity:

تطبيق المقياس المراد اختبار صدقه والمحك على نفس المبحوثين فى نفس الوقت ثم يتم حساب معامل الارتباط بين درجات المبحوثين على المقياسين.

مثال: إذا تم تصميم مقياس جديد للذكاء لابد أن يكون مرتبطًا ارتباطًا عاليًا بالمقياس الموجود بالفعل (I Q) شريطة أن يتبنى التعريف ذاته للذكاء فى المقياس الذى ثبت صدقه. بمعنى أن يحصل الأفراد على درجات عالية على المقياس المراد تطبيقه والعكس صحيح. إلا أن المقياسين لا يكونان مرتبطين ارتباطًا تامًا. وإنما إذا كانا يقيسان نفس البناء Construct فمن المنطقى أن تكون النتائج متماثلة (Neuman, 1991 : 141, Brown, 2000: 1).

(ب) الصدق التنبؤى Predictive Validity:

يعد صدق المحتوى مؤشرًا للتنبؤ مستقبلاً بالأداء أو السلوك.

مثال: إذا طبق مقياس لأداء العمل Measure of Job Performance على عدد من المتقدمين لشغل وظائف معينة فى إحدى الشركات الصناعية. وتم اختيار العاملين الذين حصلوا على درجات عالية فى هذا المقياس. فإذا كان

أداؤهم في العمل جيدًا كان للمقياس صدق تنبؤي عالٍ. أما إذا كان أداؤهم في العمل منخفضًا كان للمقياس صدق تنبؤي منخفضٌ لا يعتد به .

٤) صدق المحتوى Content Validity :

يقصد به استراتيجيات الصدق المعنية بمحتوى الاختبار ذاته. بمعنى أن القائمين بالاختبار يختبرون الدرجة التي يصبح عندها الاختبار شاملاً لجميع جوانب الموضوع المراد قياسه والأهداف المنشودة من وراء القياس، ومن ثم فإن الطريقة المرتبطة بالمحتوى تعتمد على تمثيل مفردات المقياس تمثيلاً سليمًا للمجال الذي نريد قياسه (رجاء أبو علام، ٢٠٠٧: ٤٦٩). ولاختبار درجة التماثل يستعين الباحثون ببعض الزملاء ذوي الخبرة للحكم على درجة التماثل بين مفردات القياس والأهداف المراد تمثيلها.

مثال: في تعريفنا للنسوية Feminism فإنها تشير إلى ولاء الفرد لمجموعة من المعتقدات التي تخلق المساواة الكاملة بين الرجل والمرأة في مجالات الفن، والأسرة، والعمل وعلاقات السلطة والمهن المتخصصة وإذا تم تصميم مقياس للنسوية واقتصر على سؤالين:

١- هل الرجل والمرأة يحصلون على أجور متساوية لنفس العمل؟

٢- هل الرجل والمرأة يشتركان في القيام بالأعمال المنزلية؟

فهذا المقياس بالطبع يتسم بصدق محتوى منخفض لأن السؤالين اقتصرا فقط على المساواة في الأجور. والأعمال المنزلية، بينما أغفل جوانب أخرى في التعريف مثل (المساواة في المهن المتخصصة، والسياسة، وعلاقات السلطة).

٥) الصدق الذاتي:

يعد أحد أنواع الصدق الإحصائي ويعرف بأنه صدق الدرجات التجريبية للمقياس بالنسبة للدرجات الحقيقية التي خلصت من شوائب أخطاء القياس. ومن ثم فالصلة وثيقة بين الثبات والصدق الذاتي ويقاس الصدق الذاتي بحساب الجذر التربيعي لمعامل ثبات المقياس (فؤاد البهي السيد، ١٩٧٨: ٤٠٢).

الفصل الرابع

اختبار الفروض

مقدمة:

يعتبر الفرض محورًا يدور حوله البحث العلمى، كما يمثل الفرض مقولة تخدم الباحث فى تنظيم وتوصيف علاقة سابقة فى عالم المشاهدات التجريبية. وما يهمنا فى هذا الموضوع هو تفهم ومراجعة طريقة أو أسلوب استخدام الفرض فى حقل البحث الاجتماعى. فالفروض إن هى إلا مقولات حول معالم Parametes مجتمع أصلى، وتعنى بتقييم تلك (البارامترات) بدلالة إمبريقية يتم استنباطها مما يختاره الباحث الاجتماعى من عينات لهذا المجتمع الأصلى.

وفى مجال الإحصاء نجد تعريفًا للفرض أكثر دقة فى التطبيق ويطلق عليه الفرض الإحصائى الذى يتطلب دلالة إحصائية تعتمد أساسًا على معلومات من العينة البحثية. ومن ثم يتحدد معنى الفرض فى مجال البحث الاجتماعى بما يعتمد عليه من عينات بشكل أساسى بحيث يستطيع الباحث أن يعمم نتائج العينة على المجتمع الأصلى موضوع الدراسة. ومن هذا المنطلق، يعرف الفرض بأنه قضية تدل على معالم المجتمع الأصلى بحيث يمكن اختباره بواسطة عينة إحصائية (عشوائية).

فى إطار ما سبق، يهدف هذا الفصل إلى تعريف الفروض وأنواعها ومستوى الدلالة وخصائصه واستخدام مقياس (Z) فى اختبار الفروض ويخصص الفصل التالى لفرض الطرق الإحصائية الأكثر استخدامًا فى اختبار الفروض فى الدراسات الاجتماعية والإعلامية.

أولاً: أنواع الفروض وتعريفاتها:

١) الفرض العلمى **The definition of hypotheses:**

يعرف الفرض بالعلاقة الاحتمالية بين متغيرين أو أكثر فقد تكون هذه العلاقة إما إيجابية وإما سلبية شريطة أن تكون هذه العلاقة قابلة للاختبار مثال: العلاقة بين الدخل والانفاق.

٢) الفروض البحثية **Research hypothesis:**

وهى تلك الفروض التى تشتق من الإطار النظرى للدراسة فهى بمثابة قضايا للاختبار مثال: تعد اللامعيارية أحد مظاهر التمرد على الواقع الاجتماعى والاغتراب.

٣) الفروض السببية:

هى الفروض التى تهتم باختبار العلاقة بين السبب والنتيجة بحيث إذا وجد السبب وجدت النتيجة وإذا غاب السبب غابت النتيجة كالعلاقة بين الحرارة وتمدد الحديد وهذا نوع من الفروض نادرًا ما يستخدم فى البحوث الاجتماعية نتيجة لتعدد العوامل المصاحبة لحدوث الظاهرة الاجتماعية وصعوبة التحكم فى العوامل عند دراسة تأثير أحد هذه العوامل على الظواهر قيد الدراسة.

تتصف الفروض السببية بالخصائص الخمس الآتية:

١) أن تختص الفروض بمتغيرين على الأقل.

٢) أن تعبر على علاقة بين السبب – التأثير Cause- effect بين المتغيرات.

٣) القدرة على التنبؤ المستقبلى والنتائج المتوقعة.

٤) أن ترتبط – منطقيًا – بتساؤل البحث والنظرية معًا.

٥) إمكانية اختبار الفرض فى ظل وجود دلالات إمبريقية لمعرفة مدى صحته من عدمه.

يضاف إلى هذه الخصائص ويرتبط بها – فى الوقت ذاته – عدم ذكر الباحث لكلمة "برهان أو إثبات" فى مناقشته للعلاقة بين الفروض والعلاقات السببية، لأن هذه الكلمة لا تستخدم إلا فى المحاكم أو المعادلات الرياضية على طريق إثبات النظريات والقطع بالنتائج. بينما فى البحوث الاجتماعية والإعلامية، يجب على الباحث عند اختبار الفرض أن يستخدم عبارة "إن الفرض دال" أو "أن الفرض يتفق مع الأدلة الميدانية".

أيضًا من الموضوعات المهمة التى يجب على الباحث أن يراعيها عندما يقوم باختبار العلاقات السببية، أن ينتقى العبارات فى صياغة العلاقة السببية بين متغيرين. ونورد فيما يأتى نماذج لعبارات تعبر عن السببية بين التدين، والطلاق كمثال:

١) التدين يتسبب فى (أو يؤدى إلى) تقليل الطلاق.

٢) يرتبط التدين بتقليل الطلاق.

٣) يؤثر التدين فى تقليل الطلاق.

٤) يرتبط التدين بالطلاق.

٥) كلما يكون الناس أكثر تمسكًا بالدين يقل الطلاق.

٦) التدين يقلل من الطلاق.

٤) الفرض الصفرى The null hypothesis:

يعنى الفرض الصفرى بتحديد قيمة نوعية لمعلم Parameter المجتمع الأصلى مجال الدراسة. ويعرف الفرض الصفرى – ويرمز له بالرمز (H_0) – بالاختبار الإحصائى الذى يفترض عدم وجود فروق دالة إحصائية بين التكرارات التجريبية والتكرارات النموذجية أى يشير – بصيغة النفى – إلى عدم وجود علاقة بين المتغيرات المستقلة Independent variables، والمتغيرات التابعة Dependent variables فى المجتمع الأصلى أو عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتغير / المتغيرات المستقلة والمتغير التابع، ولذا يعرف

بفرض العدم. ويكون هدف البحث هو التحقق من مدى صحة هذا الفرض من خلال اختباره باستخدام اختبار إحصائى ملائم (مثل مربع كاى (كا^٢^) أو اختبار (ت) أو اختبار (ف)، ومن ثم الميل نحو دعم – وليس إثبات ما يعرف بالفرض البديل The alternative hypothesis والذى يرمز له بالرمز (H_1). ولكل فرض صفرى فرض بديل.

وكمثال على كيفية استخدام النفى فى صياغة الفرض الصفرى "لا توجد علاقة بين الجريمة والكثافة السكانية" أيضًا أن يقول الباحث"لا يوجد علاقة بين كثافة مشاهدة البرامج الصحية والوعى الصحى". أو لا توجد فروق بين الذكور والإناث في درجة الانتماء الوطنى وإذا دعمت الأدلة الامبريقية هذا الفرض الصفرى فمعنى هذا قبوله وأنه لا توجد علاقة بين الجريمة والكثافة السكانية – كما فى المثال الأول؛ أو أنه لا توجد علاقة بين كثافة مشاهدة البرامج الصحية (المتغير المستقل) والوعى الصحى (المتغير التابع) – كما فى المثال الثانى؛ أو لا توجد فروق دالة إحصائيًا بين الذكور والإناث فى درجة الانتماء الوطنى عند مستوى ٠,٠٥، (كما فى المثال الثالث).

٥) الفرض البديل Alternative hypothesis (H_1):

يعرف الفرض البديل بالحالة التى يعتقد أنها تصف العلاقة بين المتغير المستقل، والمتغير التابع. ويتم قبول الفرض البديل عندما يرفض الفرض الصفرى (H_0) وينقسم الفرض البديل إلى نوعين أساسيين هما:

أ) الفرض البديل الموجه Directed alternative hypothesis:

من منطلق تعريف الفرض البحثى الموجه (البديل) Directed hypothesis alternative يصاغ هذا الفرض مع تحديد اتجاه العلاقة بين المتغيرات. بأن تكون هذه العلاقة إما طردية أو عكسية.

ب) الفـــرض البـــديل غيـــر الموجـــه Non directed alternative hypothesis:

من منطلق تعريف الفرض البحثى غير الموجه الذى لا يختص بالاتجاه بل بالاختلاف فقط، فإن الفرض غير الموجه يعنى صياغة الفرض دون تحديـــد اتجاه العلاقة بين المتغيرات، ولا حتى اتجاه الفرق القائم بينهما.

ولتوضيح الفرق بين الفرض البديل الموجه والفرض البديل غير الموجه نأخذ المثال الآتى:

مثال: نفترض أن باحثًا قام بسحب عينة حجمها ٣٠ مفردة من مجتمـــع أصلى يفترض أنه يضم أفرادًا نصفهم ذكور والنصف الثانى إنـــاث فـــى هـــذه الحالة: يكتب الفرض الصفرى إحصائيًا على هذا النحو:

H_0 نسبة الذكور (ذ) = ٠,٥٠

وهذا الفرض الصفرى يشير إلى عدم وجود اختلاف فى النـــسبة فـــى المجتمع الأصلى والقيمة المتوقعة، ومن ثم فى هذا المثال يمكن قراءة الفـــرض الصفرى (H_0) على هذا النحو "أن (ذ) لا تختلف عن (٠,٥٠).

على صعيد آخر قد يكون الفرض البديل معبرًا عن أن نـــسبة الـــذكور ليست (٠,٥٠) فى المجتمع الأصلى، ويكتب الفرض البديل على هذا النحو:

H_1: ذ ≠ ٠,٥٠

أى أن الفرض البديل يشير إلى أن (ذ) لا تساوى ٠,٥٠ ولا يشير إلى اتجاه الاختلاف فى قيمة (ذ) إما أكبر من ٠,٥٠ أو أصـــغر مـــن ٠,٥٠ أو(≠) تشير إلى القيمة فقط وليس إلى الاتجاه. ومن ثم يطلق على الفرض البديل (H_1) الفرض البديل غير الموجه.

من جهة أخرى إذا افترض الباحث أن الفرض البديل إما أن يشير إلـــى أن قيمة (ذ) أقل من ٠,٥٠ أو تكون قيمة (ذ) أكبر من ٠,٥٠ فيكون هذا الفرض البديل موجهًا ويأخذ الشكل الآتى:

(H_1) : ذ > ٠,٥٠ (H_1) : ذ < ٠,٥٠

وإحصائيًا يتعامل الباحثون مع اثنين من الفروض فقط هما الفرض الصفرى (H_0)، والفرض البديل (H_1).

ولكى نتفهم المقصد من استخدام الباحث لتلك العلاقات الدالة على صغر أو كبر القيمة للفرض البديل، نقول أن الفرض البديل الذى يسبقه علامة أصغر من (<) يستخدمه الباحث إذا ما اعتقد أن قيمة معلّم (بارامتر) المجتمع الأصلى أقل من قيمة معينة. من جهة أخرى، يستخدم الباحث علامة أكبر من (>) إذا اعتقد أن البارامتر أكبر من تلك القيمة المعينة (الفرض الصفرى). ولو حدث أن اختلفت نتائج العينة مع القيمة المعينة، فإن الباحث يرفض تمامًا قبول الفرض الصفرى والعكس صحيح.

هذا ويجب التنوية إلى ذلك الزعم الخاطئ الذى كان سائدًا بين الباحثين بقولهم أن قبول الفرض يدل على حقيقته وصحة فحواه. بل ما يجب فهمه هنا هو أن قبول هذا الفرض لا يعنى سوى وجود دلالة فقط تؤيد هذا الفرض.

كذلك فإن اقتراحات الفروض من جانب الباحثين يجب أن تستند إلى استخدام مستويات دلالة إحصائية والتى توضح الحد أو النقطة التى يبدو عندها الاختلاف بين تكرارات قيم معلّم المجتمع الأصلى وإحصائيات العينة المأخوذة منه. وقد يرجع هذا الاختلاف كما – سنتناول فيما بعد – أما لعامل الصدفة أو لتباين فى العينة العشوائية.

وبقدر اعتماد الباحث على مفهوم مستوى الدلالة يصبح قراره فى رفض أو قبول الفرض الصفرى أقرب للصواب. فكما نعلم أن الواقع البحثى يدل على وجود تباعد واضح فى الاختلافات بين ما هو تجريبى وما هو متوقع بحيث يتيح للباحث إمكانية رفض الفرض الصفرى مثلاً وقبول الفرض البديل. ولتوضيح أهمية مستوى الدلالة فى اختبار الفروض ففى المثال السابق لو قلنا إن الباحث اختار العينة وقوامها ثلاثون مفردة بحيث تتكون من فردين من الذكور وباقى

مفردات العينة من الإناث. ففى هذه الحالة يسهل جدًا على الباحث أن يفرض الفرض الصفرى (ذ = ٠,٥٠). كما أن الانخفاض الشديد فى عدد الذكور داخل تلك العينة قد يجعل الباحث يأخذ بالفرض البديل حيث (ذ < ٠,٥٠).

ومن جهة أخرى، ولو افترضنا أن النتائج كشفت عن وجود ١٢ مفردة (من الذكور)، و ١٨ مفردة من الإناث، ففى هذه الحالة يصعب على الباحث تحديد الفرض وذلك لأن نسبة الذكور للإناث إنما تقلل من احتمال توقع الباحث بأن نصف العينة تكون من الذكور. بل إن وجود (١٢) فردًا من الذكور ضمن العينة يعكس تباينًا غير واضح فى العينة، ويصبح الفارق بين المفروض والمتوقع ليس كبيرًا للدرجة التى عندها لا يستطيع الباحث رفض الفرض الصفرى (H_0) ومن ثم يصبح القرار النهائى سواء كان الفارق كبيرًا أو صغيرًا برفض (H_0) يرتهن جوهريًا بمفهوم مستوى الدلالة.

ثانيًا: مستوى الدلالة الإحصائية Statistical level of significance:

يشير إلى الحد الأقصى لاحتمال وقوع الباحث فى الخطأ من النوع الأول ويطلق على هذا الخطأ الفا (α) ويستخدم نفس الرمز للإشارة إلى مستوى الدلالة الإحصائية ويحدث هذا النوع من الخطأ عندما يرفض الفرض الصفرى بينما هو صحيح. ومن ثم فأن مستوى الدلالة (α) هو النقطة التى عندها تختلف قيمة الاختبار الإحصائى للعينة عن نظيره فى المجتمع الأصلى بسبب التباين العشوائى.

خصائص مستوى الدلالة الإحصائية (α):

١) يعرف مستوى الدلالة بمنطقة الرفض فى توزيع بيانات العينة.

٢) يحدد القيم غير الملائمة فى الخصائص الإحصائية للعينة عندما يكون فيها الفرض الصفرى صحيحًا.

٣) يحدد القيمة الحرجة (Z) للاختبار. كما أن قيمتـــى (ت)، (Z) تمـــثلان نقطة امتداد المحور الأفقى وتـــرتبط بقيمـــة (α)، $\frac{\alpha}{٢}$ فـــى الـــشكل الناقوسى لتوزيع البيانات ذى الطـــرف الواحـــد The one – tail bel curve.

٤) إن مستويات الدلالة الإحصائية المتفـــق عليهـــا بـــين علمـــاء العلـــوم الاجتماعية (٠,٠١)، (٠,٠٠١)، (٠,٠٥) وتشير هذه المـــستويات إلـــى نسبة الشك فى النتيجة.

مستوى الدالة والقيم باستخدام التوزيع الاعتدالى للبيانات: إن القـــيم الحرجـــة الموجودة فى فترة الثقة، واختبار الفروض والأكثر اســـتخدامًا فـــى البحـــوث الامبريقية تتمثل فى: $Z_{٠,١}$، $Z_{٠,٠٥}$، $Z_{٠,٠٢٥}$، $Z_{٠,٠١}$ ، $Z_{٠,٠٠٥}$.

ولفهم هذه القيم فإننا نستخدم مساحات المنحنى الاعتدالى، وجداول القيم المعيارية المعتمدة عليه وبما يعكس فترة ثقة لكل قيمة من قيم (Z) المبينة.

عند مستوى ثقة ٩٩٪:

إن مستوى ثقة ٩٩% تمثل مساحة ٠,٩٩ من المنطقـــة حـــول مركـــز الشكل الاعتدالى، والقيمة (٠,٠١) المتبقية يشارك فيها طرفا المنحنى بالتساوى أى كل طرف يحتوى ناتج قسمة $\frac{\alpha}{٢} = \frac{٠,٠١}{٢} = ٠,٠٠٥$ وهذه القيمة تمثل $\frac{١}{٢}$% من المساحة الكلية أسفل المنحنى.

عند مستوى ثقة ٩٥٪:

إن نسبة ٩٥% تمثل مساحة من المنطقة أو المساحة حول مركز التوزيع الاعتدالى. ويتبقى من المساحة ٠,٠٥ وتنقسم بالتساوى على طرفى هذا التوزيع.

بمعنى أن $\frac{\alpha}{٢} = \frac{٠,٠٥}{٢} = ٠,٠٢٥$ أى تمثل (٢,٥%) من المساحة الكلية.

عند مستوى ثقة ٩٠٪:

تمثل نسبة ٩٠% مساحة تبلغ ٠,٩٠ من إجمالى المساحة حول مركز التوزيع الاعتدالى. ويتبقى من المساحة أو يشارك فيها بشكل متساوٍ كل طرف من طرفى المنحنى الاعتدالى.

بحيث يضم كل طرف = $\frac{\alpha}{٢}$ = $\frac{٠,١}{٢}$ = ٠,٠٥.

حساب القيم الحرجة من التوزيع الاعتدالى، فيما يختص بالقيم الحرجة والتى تكون الأكثر استخدامًا فى اختبار الفروض والبحوث الامبريقية، فيمكن اقتباسها من جدول التوزيع المعيارى لقيم المنحنى الاعتدالى المرفق بالملحق رقم (   ).

كما نعرف، أننا كى نحول القيم المعطاة إلى قيم حرجة نبدأ كخطوة أولى بطرح قيمة المتوسط الحسابى (سَ) للتوزيع من القيمة المعطاة ثم نقوم بقسمة ناتج عملية الطرح على الانحراف المعيارى والناتج يمثل القيمة الحرجة المناظرة للقيمة المعطاه ونوضح هذا بالمثال الآتى:

مثال: إذا حصل طالب على درجة (٤٠) فى اختبار ما. وكانت قيمة المتوسط الحسابى (سَ) = ٥٠، الانحراف المعيارى (ع) = ٢٠. فكيف يتم حساب قيمة (Z).

الحل:

قيمة (Z) = $\frac{\text{القيمة المعطاة – المتوسط الحسابى}}{\text{الانحراف المعيارى}}$

وباستخدام الرموز (س) القيمة العطاة (سَ) المتوسط الحسابى (ع) الانحراف المعيارى نكون المعادلة على النحو التالى:

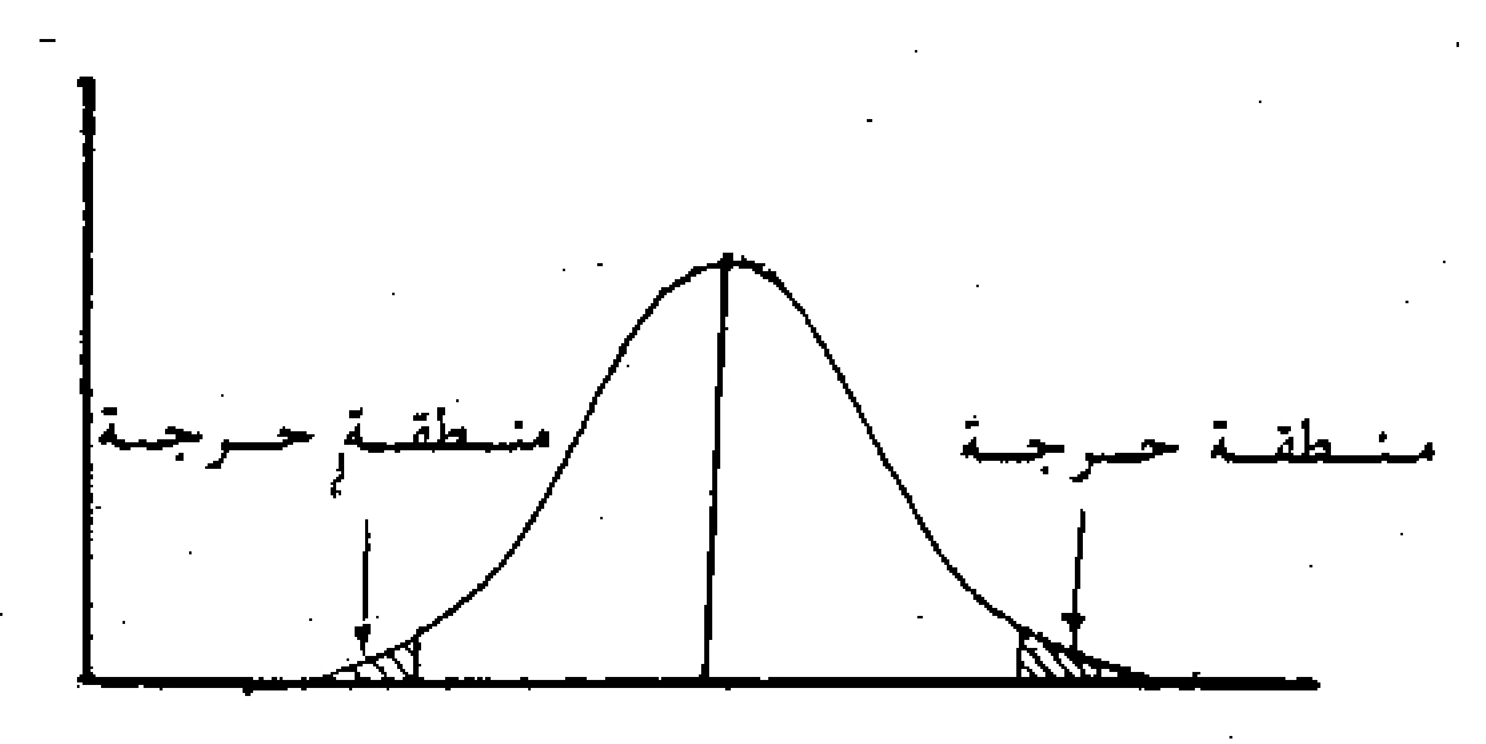
= $\frac{\text{س – سَ}}{\text{ع}}$ = $\frac{٤٠ - ٥٠}{٢٠}$ = – ٠,٠٥

ولكن ماذا تعنى قيمة (Z) السالبة؟ تعنى أن قيمة (Z) أقل من قيمة المتوسط الحسابى. وبهذه الطريقة وباستخدام معادلات رياضية هائلة العدد أمكن

إعداد جدول التوزيع المعيارى لقيم توزيع المنحنى الناقوسى أو الاعتدالى. وكما هو معلوم، إذا أراد الباحث استخدام هذا الجدول المعيارى، فيجب عليه أن يحول القيمة المعطاة إلى قيمة معيارية باستخدام المعادلة السابقة.

الفرض الصفرى ومستوى الدلالة :

لسهولة تفهم أهمية مستوى الدلالة فى رفض أو قبول الفرض الصفرى فى المثال السابق، نفترض أن منحنى التوزيعات التجريبيــة – كــان اعتــدالياً normal Distribution كما هو موضح بالشكل رقم (١) وذلك حتـــى يـــسهل حساب المساحة أسفل المنحنى (بنوعيها) وأيــضًا معرفــة نــسب الاحتمــالات المعنوية للعينات هذا فضلاً عن تقليل فرص الوقوع فى خطأ حــساب البيانـــات التى تتعلق بالمساحة أسفل المنحنى.



شكل رقم (١) منحنى توقعات المجتمع الأصلى

فى هذا المنحنى، نجد أن الخط الرأسى الذى يقسم المساحة إلى نــصفين متماثلين يمثل نقطة المنتصف من التوزيعات المتوقعة للعينة. أيضًا فى طرفـــى المنحنى توجد منطقتان بخطوط مائلة يطلق على أى منهما المنطقــة الحرجــة Critical Rigion أسفل المنحنى. فلو أن القيم التجريبية للعينــة تقــع داخــل المنطقة الحرجة فهذا يعنى أن لتلك القيم دلالة مختلفة بشكل معنوى وواضح عن توقعات المجتمع الأصلى قيد الدراسة. ويجدر التنويه إلى أن المنطقة الحرجة قد تقع أعلى أو أدنى من توقعات المجتمع الأصــلى نظــرًا لاحتمــالات حــدوث

تجاوزات مماثلة من حيث الاتجاه نتوقعها من العينة عن تلك التى نتوقعها من المجتمع الأصلى لها. وتعتبر المنطقة الحرجة هى منطقة الرفض للفرض الصفرى.

ولكن ما الذى نقصده باختبار قيمة معينة للفرض الصفرى كما هو الحال فى المثال السابق:

H_0 (ذ = ٥ ر) H_1 (ذ ≠ ٥و٠)

(عند مستوى دلالة مثلا ٠,٠٥)

فى هذا المثال نجد أن الفرض الصفرى غير موجه فى حالة رفض هذا الفرض يكون الفرض البديل هو H_1 (ذ ≠٠,٥)

والدلالة عند القيمة (٠,٠٥) تعنى رفض هذا الفرض الصفرى فقط فى حالة وجود اختلاف وتباين بين مخرجات العينة، والقيمة (ذ = ٠,٥) للفرض الصفرى.

ولتوضيح معنوية الدلالة (٠,٠٥) على المنحنى الاعتدالى، فكما يوضح الشكل السابق رقم (١) أن القيمة (٠,٠٥) تقسم بالتساوى على منطقة الرفض الواقعة على جانبى المنحنى بقيمة (٠,٠٢٥) لكل منهما. وبالتالى تصبح للقيمة (٠,٠٥) دلالة لها مستوى ذو طرفين من الاحتمالات يناظر كل منهما قيمة فى جداول الاحتمالات تساوى (+ ١,٩٦) كما هو موضح بالجدول رقم (٤) بالملحق الذى تعرف بجدول z.

مما سبق، يتضح إحصائياً رفض نسبة الفرض الصفرى. ومن ثم يتم أخذ الفرض البديل H_1 حيث ذ ≠ ٠,٥ وتعرف تلك الطريقة الإحصائية بإثبات النقيض أو الضد بمعنى أنه عندما يتضح رفض صحة الفرض الصفرى بنسبته (٠,٥)، يتم قبول الفرض البديل، والذى لا تتساوى نسبته مع النسبة المحددة فى الفرض الصفرى.

وبنفس الطريقة الإحصائية أيضًا يمكن اختبار الفرض البـديل الموجـه Directional. ففى المثال السابــق، وحيث تكون نسبة الفرض البديل أقل من نسبة الفــرض الصفــرى بمعنى أن : (ذ < ٠,٥).

وأيضا يكون اختبار هذا الفرض البديل متضمنًا على أســاس التوزيــع الاعتدالى والمناظر للاتجاه الافتراضى للتباين. ففى هذه الحالــة يكــون شــكل منحنى اختبار الدلالة ذا طرف واحد. بمعنى أن افتراض نسبة (ذ) أقل من نسبة الفرض الصفرى فقط. فإن ما يعنينا فى المنحنى هو الجزء الأيسر منه والممثل للنتائج الدالة على أن نسبة الذكور فى عينة البحث تقل عدديًا عن نصف مجموع مفردات المجتمع الأصلى.

ثالثاً : **مقياس** (Z) **واختبار الفرض الصفرى** :

تعتبر الجداول الاحتمالية لمقياس Z واختبارت "ت" وأيضا "كــا[٢]" أهــم مقاييس الدلالة لاختبار صحة الفروض وسوف نعرض لكل من المقاييس الثلاثة وسوف يخصص هذا الفصل لمقياس (Z) والفصل التالى للمقاييس الأخــرى أو الاختبارات الأخرى:

١- الجداول الاحتمالية لمقياس Z واختبار صحة الفرض الصفرى:

من المثال السابق ذكرنا حالتين للفروض هما :

(أ) الحالة الأولى :

عندما يكون الفرض الصفرى (ذ = ٠,٥)

الفرض البديل (ذ ≠ ٠,٥)

لو افترضنا أن العينة المختارة (٣٠ مفردة ذكور وإناث) تضم فقط تسعة من الذكور والباقى من الإناث. فلو رمزنا لرقم الذكور بــالحرف (س) أى س=٩، فهل هذا يتفق مع الفرض الصفرى حيــث ذ = ٠,٥ عنــد مستوى دلالة ٠,٠٥؟

للإجابة على هذا التساؤل، نقول أنه لو قرر الباحث رفض قيمة الفرض الصفرى، وجب عليه فى هذه الحالة أن يوجد احتمالات س = ٩ وهل تقع القيمة فى منطقة الرفض أى عند مستوى دلالة (٠,٠٥) أو أقل.

فى هذا المثال، نجد أن المتغير الذى يهم الباحث يتعلق بخاصية الجنس ذى الخاصتين (ذكر وأنثى). من ثم فإن المقياس المزدوج يعتبر أفضل مقياس لإيجاد الاحتمالات المطلوبة. وإذا كانت نسبة الفرض الصفرى تعنى أن القيمة لكل نوع منهما تزيد على عشرة مفردات ففى هذه الحالة يمكن استخدام التقريب approximation للمنحنى الاعتدالى. ومن ثم يستطيع الباحث حساب قيمة المتوسط (سَ) وأيضًا حساب الانحراف المعيارى ع من العلاقة التالية :

سَ = ن × نسبة الفرض الصفرى (ذكور)

= ٣٠ (٠,٥) = ١٥

ع = √(ن × نسبة ن × نسبة مفردات الإناث فى العينة)

= ٣٠ (٠,٥) (٠,٥) = √٧,٥ = ٢,٧٤

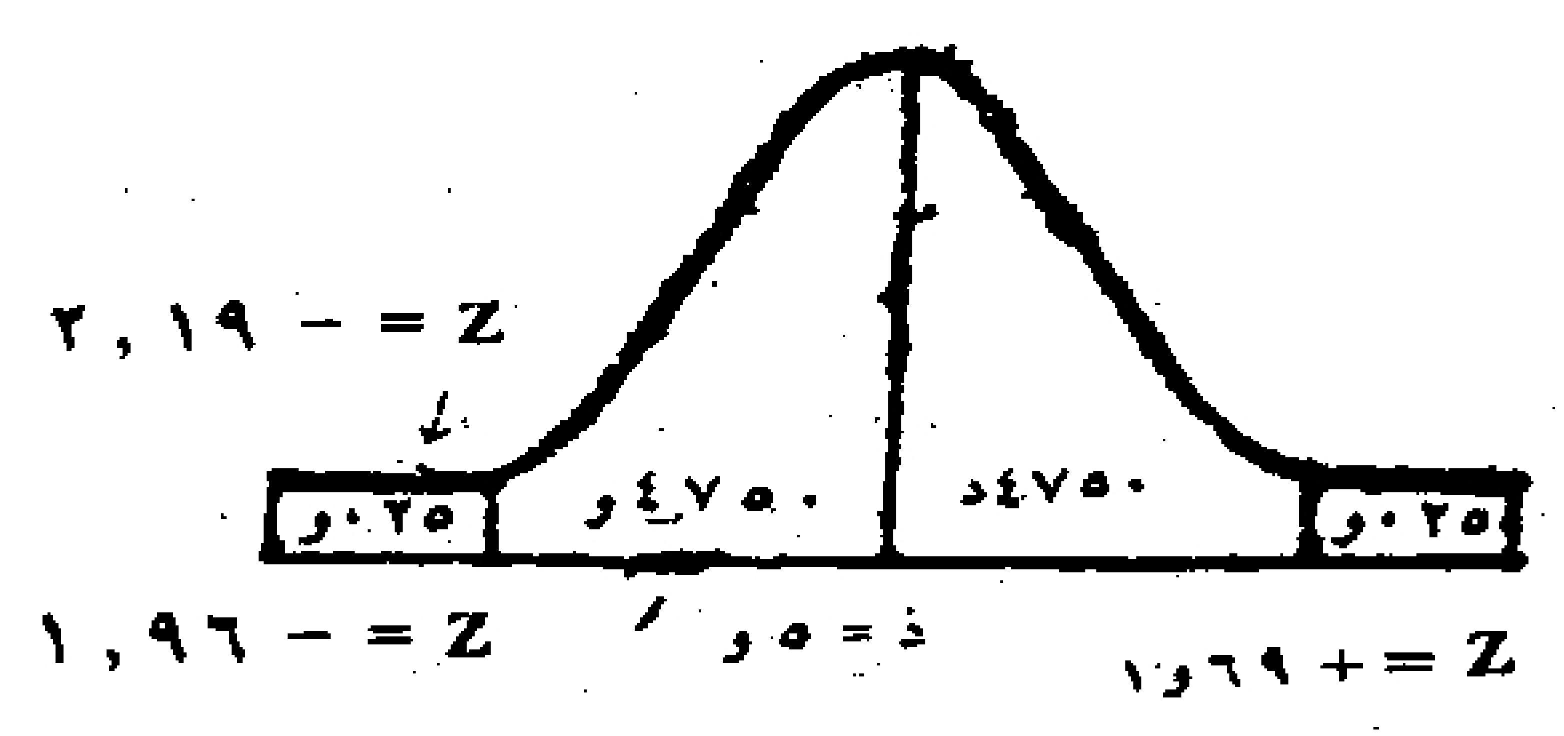
وباستخدام قيمتى(سَ) ، (ع) لقيم س = ٩ (ذكور) فى العينة، يمكن حساب القيمة المعيارية للمقياس (Z) من العلاقة التالية :

Z = (س − سَ) / ع

= (٩ − ١٥) / ٣,٧٤ = − ٢,١٩

ومن جدول احتمالات Z عندما تكون س = ٩، واحتمالات لكل قيمة لـ Z < (- ٢,١٩) تناظر القيمة (٠,٠٢٨٦).

ومن المنحنى يتضح أن القيمة (٠,٠٢٨٦) تقع فى منطقة الرفض. من ثم يصبح الفرض الصفرى Ho : ذ = ٠,٥ مرفوضًا. وأن نسبة الذكور فى المجتمع الأصلى لاتساوى ٠,٥ وتتضح ذلك من الشكل رقم (٢).



شكل رقم (٢) موضع نتيجة العينة س = ٩،

Z = - ٢,١٩ H_1 ذ ≠ ٠,٥ α = ٠,٠٥

في هذا الشكل نجد أن المساحة الكلية تحت المنحنى تتضمن القيمة التى حصلنا عليها. فالحالة ثنائية الأطراف كما قلنا وبالتالى فإن كل قيمة تنصف من القيمة (٠,٩٥٠٠) فتكون على كل جانب ٠,٤٧٥٠ بدءًا من منتصف المنحنى عند الخط الرأسى الدال على ذ = ٠,٥

من ثم تكون المساحة أسفل المنحنى التى تقبل قيمة الفرض الصفرى هى ٤٧٥٠ + ٠,٤٧٥٠ = ٠,٩٥ (ثنائى الطرف). وهذا يعنى أن ٩٥% من كل احتمالات تلك العينة تؤكد قبول قيمة الفرض الصفرى. أما القيمة المتبقية من المساحة وهى (٠,٠٥) والتى تنصف أيضًا على طرفى المنحنى فتمثل جزءًا من مستوى الدلالة على منطقة الرفض وحيث تقع بداخلها القيمة التى حصلنا عليها والتى على أساسها تم رفض الفرض الصفرى.

(ب) الحالة الثانية : والتى يكون فيها :

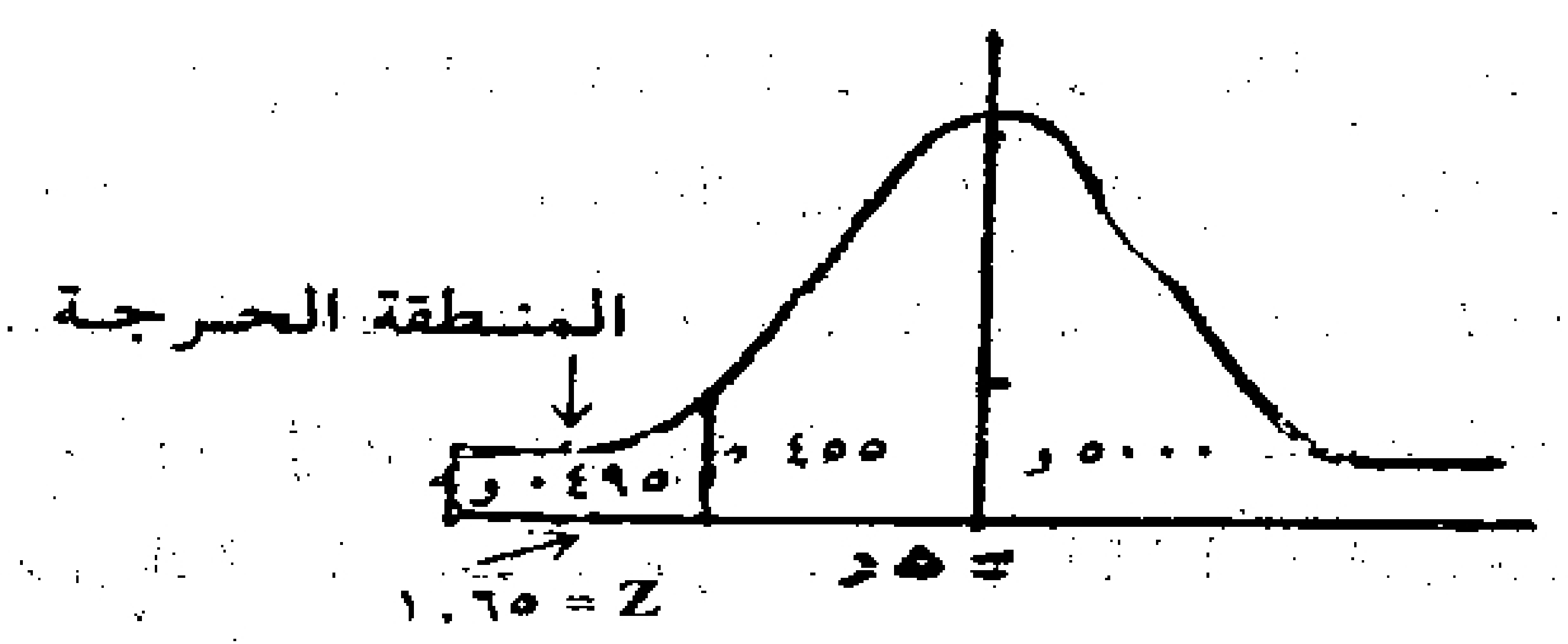
الفرض الصفرى H_0 ذ = ٠,٥

الفرض البديل H_1 : ذ < ٠,٥

فى هذه الحالة – نهتم بالجانب الأيسر فقط من التوزيع الاعتدالى كما قلنا ويكون أيضًا مستوى الدلالة لهذا الفرض الموجه له جانبٌ واحدٌ أيضًا من منحنى التوزيع الاعتدالى. ومن ثم لو اختبرنا ذ < ٠,٥ بمعنى أن الفرض الصفرى H_0 أقل فى هذه المرة من القيمة ذ = ٠,٥ عند مستوى دلالة (٠,٠٥). مثلاً : فإن هذا يعنى أن كل المساحة للقيمة (٠,٠٥) تقع فقط على الجانب الأيسر من المنحنى. وبالتالى لا تقبل قيمة Ho ويقبل بالتالى الفرض البديل H1.

ففى المثال السابق، قلنا إنه لو كانت س = ٩ وهى تعادل قيمة لـ Z = ٢,١٩ ولكن لأننا نهتم هنا بالاتجاه فمن الضرورى أن نضع الإشارة (سالب) أمام قيمة Z لتصبح = (– ٢,١٩).

ومن جداول الاحتمالات لـ Z جدول رقم (١) ملاحق نجد ٢,١٩ هى (٠,٠١٤٣) وهذه القيمة تقل كثيرًا عن مستوى الدلالة (٠,٠٥). ومن ثم فإن الفرض الموجه الدال على أن نسبة الذكور فى المجتمع الأصلى تقل عن (٠,٥) يعتبر فرضًا صحيحًا. ويتضح ذلك من الشكل التالى لمنحنى الدلالة الاعتدالى ذى الطرف الواحد ناحية اليسار.



شكل رقم (٣) موضع نتيجة العينة س = ٩

(z = – ٢,١٩) و H_1 ذ < ٠,٥   α = ٠,٠٥

رابعًا: خطوات الاختبارات الاحصائية Statistical Tests:

إن إثبات صحة الفرض الصفرى ينطلق أساسًا من افتراض الضد. فمثلاً إذا قلنا إن الزيادة فى موجات الهجرة الزراعية المصرية للعمل فى الدول العربية فى تزايد مستمر وأن متوسط نسبة الزيادة من واقع عدة سنوات مضت منذ عام ٢٠٠٦ تبلغ ٣,٨% سنويًا على المستوى القومى فى حين يتوقع أن تصل نسبة الزيادة إلى أكثر من ٣,٨% وهنا تبدو فنية الاختبار الإحصائى فلتحقيق الفرض البحثى القائل بأن الزيادة أكثر من ٣,٨% نستخدم فرضًا يناقض الفرض الصفرى.

أما العمليات الأساسية للاختبار الإحصائى للفروض، فهى وفق ترتيب تناول الباحث لها على النحو التالى :

١- صياغة الفرض الصفرى (ويرمز له اصطلاحًا H_0).

٢- إيجاد توزيع العينة ومنه: الفرض البحثى أو البديل (ويرمز له اصطلاحًا H_1).

٣- اختيار مستوى دلالة إحصائية والمنطقة الحرجة: ويطلق على تلك العملية المعاملات المختبرة (للعينة) (ويرمز لها اصطلاحًا T.S) وهما اختصار لـ Test statistic.

٤- حساب معاملات الاختبار للفروض خاصة فيما يتعلق بمنطقة الرفض ولذلك يطلق على هذه المنطقة Rejection Region أو اصطلاحًا (R.R.).

٥- اتخاذ القرار أو التوصل للنتائج Conclusion

١ـ صياغة الفرض الصفرى:

لكى نستخدم نظرية الاحتمالات فى إيجاد توزيع العينة، يجب على الباحث صياغة عدد من الفروض تتعلق بكل من المجتمع الأصلى موضوع الدراسة وكذلك بالخطوات الفنية التى يستعملها. وغالبًا تتكون تلك الفروض من:

أ) مجموعة من الافتراضات Assumptions التى على أساسها يتم تصميم النموذج التصورى للبحث.

ب) الفروض Hypotheses والتى يسعى الباحث لاختبار مدى صحتها خلال المراحل البحثية للدراسة الامبريقية.

من الضرورى أن يختار الباحث اختبارًا يتضمن فقط فرضًا واحدًا يتصل مباشرة بهدف البحث. لأن الباحث لو قام باختبار أكثر من فرض خلال اختبار واحد فى الوقت الذى ليس لديه أى يقين بصحة إحدهما فإن المشكلة تزداد تعقيدًا ويصعب عليه حلها. ومن ثم فإن أفضل الأساليب أن يقوم الباحث باختبار فرض واحد مشكوك فيه من حيث القبول أو الرفض وهو ما يسمى بالفرض الصفرى ثم يستخدم فرضًا آخر لا يخرج عن مجال ونوعية الفرض الأول ولكن تقل فيه بدرجة كبيرة نسبيًا احتمالات الشك فى رفضه (الفرض البديل).

٢ـ إيجاد توزيع العينة :

بعد صياغة الفروض فى الخطوة الأولى، يقوم الباحث باستخدام المبررات الرياضية لإيجاد توزيع العينة التى تتضمن مختلف الاحتمالات فى مخرجاتها. فمثل هذا التوزيع الاحتمالى ينبئ بما تكون عليه النتائج الممكنة لو كانت الفروض التى تم صياغتها صحيحة. هذا وتلعب الصدفة دورًا مهمًا فى كثير من الأحيان لمعرفة مدى صحة الفرض، التى على أساسها يمكن اتخاذ قرار رشيد يتعلق بالظروف التى تمكن الباحث من رفضه لتلك الفروض.

٣ـ اختيار مستوى دلالة والمنطقة الحرجة :

من الخطوات النموذجية فى مناهج البحث، أن يحدد الباحث قراره برفض أو قبول فرض قبل إجراء تحليل البيانات التجريبية. فيمكن من خلال إلمامه بالتوزيع الاحتمالى (العشوائى) للعينة اختبار مجموعة من البدائل الافتراضية والتى على اساسها يرفض الافتراضات الصفرية. ومن ثم يقوم بتقسيم المخرجات الممكنة للتوزيع الاحتمالى للعينة إلى قسمين أو مجموعتين (أ) الأولى

وتضم كل ما يتم رفضه (المنطقة الحرجة)، (ب) والثانية تتصف بتكرارات لا تسمح للباحث برفضها.

فبالنسبة للمجموعة الأولى، يختار الباحث منطقة الرفض، ولكى يتحقق له ذلك يجب أن يتخذ نوعين من القرارات بالإضافة إلى اختياره للنموذج والفروض: أولهما عليه إيجاد قدر من المجازفة بالوقوع فى نوعين من الخطأ يطلق على أولهما الخطأ الأول (ويرمز له اصطلاحاً بالرمز (α) وأيضا الخطأ الثانى (ويرمز له اصطلاحاً بالرمز β) (بيتا) والقرار الثانى : يتعلق بضرورة تحديد رغبته فى منطقة الرفض لتشمل طرفى المنحنى للتوزيع الاحتمالى للعينة.

الخطأ α

ويحدث برفض مجموعة من الفروض فى حين أنها صحيحة، وينطبق ذلك على الفرض الصفرى. فيحدث هذا الخطأ رفض الباحث الفرض الصفرى فى حين أنه صحيح. وتزداد احتمالية حدوث الخطأ كلما كبرت منطقة الرفض للتوزيع الاعتدالى.

الخطأ β

ويحدث عند قبول الفرض الصفرى وهو غير صحيح بينما الفرض البديل هو الصحيح.

ويمكن للباحث أن يحدد احتمالية حدوث الخطأ (α) فى الاختبار الإحصائى للفرض الصفرى بأن يختار قيمته لتكون أما (٠,٠١)، (٠,٠٥) أما (٠,٠٠١) وهكذا. وتحديد قيمة هذا الخطأ تعنى تحديد منطقة الرفض على المنحنى الاعتدالى. أما إذا حاولنا إيجاد احتمالية الخطأ الثانى (β) فهذا ليس بالأمر الهين كما حددنا (α). إذ يلزم أولاً أن نحدد حجم العينة (N) وقيمة الخطأ (α) أولاً ثم نحسب بعد ذلك قيمة (β) لقيمة بديلة للمتوسط الحسابى (μ) للمجتمع الأصلى.

أما العلاقة بين نوعى الخطأ (β و α) فهى عكسية، فكلما حاولنا تقليل احتمالات حدوث الخطأ (α) تزداد احتمالات حدوث الخطأ (β) والعكس بالعكس (ott, 1977, : 69 - 81)

٤ـ حساب معاملات الاختبار للفروض :

فى العمليات الثلاث السابقة للاختبار الإحصائى، يستخدم الباحث خلالها اختبارات إحصائية مثل المتوسطات، ونسب العينة، والإنحرافات المعيارية وغيرها والتى تعتبر مناظرة بشكل مباشر لمثيلاتها فى المجتمع الأصلى، وتستخدم كمقاييس لتلخيص البيانات. أما حساب معاملات الاختبار وهى العملية الرابعة فتعنى باختبار الفروض وتوزيع العينة التى تستخدم مباشرة فى هذا الاختبار. وبعد ذلك يقارن بين قيم البيانات المختارة وتوزيع العينة ثم يتخذ على هذا الأساس قرارًا بتقدير احتمال تكرار تلك القيم.

٥ـ اتخاذ القرار والاستنتاج :

وهى الخطوة الأخيرة منهجيًا لعملية الاختبار الإحصائى للفروض. فبعد اختبار المنطقة الحرجة وحساب معاملات الاختبار لم يعد أمام الباحث إلا الاختبار أو الفشل فى اختبار الافتراضات القائمة على مخرجات البحث. فلو وقعت المخرجات داخل المنطقة الحرجة، فإن الباحث يرفض الفرض الصفرى مع العلم باحتمال حدوث الخطأ (α) أما إذ لم تقع المخرجات داخل المنطقة الحرجة، يتعين على الباحث عدم رفض الفروض وفى هذه الحالة يجازف باحتمال وقوعه فى الخطأ الثانى (β).

وفيما يلى مثالاً تطبيقيًا لخطوات الاختبار الإحصائى للفروض.

مثال :

إذا كان متوسط الوزن (بالرطل) للبقر قبل ذبحه فى المجزر الآلى خلال السنوات الماضية هو ٣٨٠ رطلاً. وفى عام ٢٠١١ قام الأطباء البيطريون بوضع نظام غذائى تم تجربته على عدد (٥٠) رأسًا من البقر تم اختيارهم

عشوائيًا من المجتمع الأصلى الذى يخضع للنظام الغذائى الجديد. فإذا كان متوسط العينة (سَ) = ٣٩٠، والانحراف المعيارى للعينة (ع) = ٣٥,٢، ومستوى دلالة α = ٠,٠١ اختبر الفرض البحثى القائل بأن نظام الغذاء الجديد سيزيد من وزن البقر أكثر من ٣٨٠ رطل.

الحل :

نستخدم فى الاختبار الإحصائى للفروض الخطوات التالية :

ن = ٥٠

Ho μ = ٣٨٠

H1 μ > ٣٨٠ المعاملات الإحصائية للاختبار:

تحسب قيمة z من العلاقة :

$$\frac{\text{سَ} - \mu}{\text{ع}/\sqrt{\text{ن}}} = \frac{٣٩٠ - ٣٨٠}{٣٥,٢/\sqrt{٥٠}} = ٢,٠١$$

حساب المعاملات الإحصائية وتحديد منطقة الرفض عند α = ٠,٠١ واختبار ذو شعبة واحدة يتم رفض الفرض الصفرى لو كانت قيمة z المحسوبة من المعادلة السابقة (٢,٠١) > قيمة z الجدولية عند α = ٠,٠١ حيث z = ٢,٣٣

حيث إن z الجدولية = ٢,٣٣ عند α (٠,٠١) > ٢,٠١ وهى قيمة z المحسوبة.

فإننا نقبل الفرض الصفرى وقيمة المتوسط = ٣٨٠.

المشكلة المتبقية الآن هو عدم معرفة قيمة (β) وهى احتمالية عدم صحة قبول الفرض الصفرى، حيث إن توصلنا إلى النتيجة السابقة لا يتضمن دلالة لرفض الفرض الصفرى أيضًا. ومن ثم يجب علينا حساب قيمة (β) فلو كانت تلك القيمة صغيرة لقيم بديلة أخرى للمتوسط الحسابى (μ) فإننا نقبل الفرض

الصفرى. أما إذا كانت قيمة (β) كبيرة فنستنتج أنه لا يوجد دلالة كافية لرفض الفرض الصفرى.

حساب قيمة (β) فى المثال :

قلنا إنه لو كان الفرض الصفرى μ Ho = ٣٨٠ فإن احتمال القبـول غير الصحيح لهذا الفرض نعتمد على مدى قرب المتوسط الفعلى من قيمة (μ) وهى ٣٨٠ فلو فرضنا جدلاً أن متوسط وزن البقر حيًا هو ٤٠٠ رطلاً والـذى يتغذى على النظام الغذائى الجديد. ففى هذه الحالة نتوقع أن تكون قيمة (β) أقل بكثير عما إذا كان هذا المتوسط ٣٨٠ بدلاً من ٤٠٠.

وعلى ذلك نفرض أن متوسط الوزن الفعلى للبقر الذى يتغـذى علـى النظام الغذائى الجديد هو ٣٩٥ فما هى قيمة (β) ؟

∴ يمكن صياغة الفروض كالآتى :

μ Ho = ٣٨٠

μ H1 > ٣٨٠

وذلك عند α = ٠,٠١ نفس مستوى الدلالة.

وتستخدم علاقة الاحتمالات التالية فى حساب β

$$\beta = p\left[z < z_\alpha - \frac{|\mu_0 - \mu_a|}{\sigma_y} \right]$$

حيث σ_y = الانحراف المعيارى للعينة المناظر للمجتمع الأصلى.

$$\frac{ع}{\sqrt{ن}}$$

μ_1 = المتوسط الحسابى للمجتمع الأصلى للفرض البديل H_1

μ_0 = المتوسط الحسابى للمجتمع الأصلى للفرض الصفرى H_0

من المعادلة السابقة يتضح أنه كلما انخفضت (β) يمكن قبول الفــرض الصفرى، وأن قيمة z المحسوبة تكون أصغر من قيمة z الجدولية.

$$\frac{\text{الوسط الحسابى فى حالة الفرض الصفرى – الوسط الحسابى للبديل}}{\text{الانحراف المعيارى للعينة المناظر للمجتمع الأصلى}}$$

$$\beta = p\ [\ Z > ٢,٣٣ - \frac{٣٩٠ - ٣٨٠}{٣٥,٢ / \sqrt{٥٠}}\ ]$$

ومن جدول z عند القيمة z = ٠,٦٨ فإنها تناظر مساحة = ٠,٢٥١٧

∴ قيمة β = ٠,٥ – ٠,٢٥١٧ = ٠,٢٤٨٣

النتيجة :

حيث إن قيمة β منخفضة، فيمكن قبول الفرض الصفرى، ولو نظرنـــا إلى قيمة المتوسط الحسابى للعينة لوجدناه يقع فى منطقة القبول تحت المنحنـــى الاعتدالى.

ونخلص مما سبق إلى أهمية حساب قيمة β وفى المثال السابق أمكـــن باستخدام نظرية الاحتمالات تقدير قيمة β للمنحنى ذى الطرف الواحد وفى حالة المنحنى ذى الطرفين، تستخدم العلاقة الاحتمالية التالية لحساب :

(أ) فى حالة المنحنى ذى الطرف الواحد one-tailed test:

$$\beta = p\ [\ z < z_\alpha - \frac{|\ \mu_0 - \mu_a\ |}{\sigma_y}\ ]$$

(ب) فى حالة المنحنى ذى الطرفين:

$$\beta = p\ [\ z < z_\alpha/2 - \frac{|\ \mu_0 - \mu_a\ |}{\sigma_y}\ ]$$

(ott, 1977, : (82 – 87 انظر)

تعريف فترة الثقة The confidence interval :

تعرف فترة الثقة بالمدى أسفل المنحنى الاعتدالى. ويتم تحديدها كى تضم القيم المقبولة لخاصية المجتمع الأصلى (مثل μ). لو فرضنا – كمثال – أن (μ) تمثل خاصية إحصائية يعبر بها عن قيمة للمجتمع الأصلى، وأردنا إنشاء فترة ثقة أثناء عملية تقدير تلك القيمة لـ (μ) من الخصائص الاحصائية للعينة البحثية وتحديدًا المتوسط الحسابى لها، فإن المعلومات الواجب توافرها لإنشاء هذه الفترة، تتمثل فى :

(١) المتوسط الحسابى للعينة (سَ).

(٢) الخطأ المعيارى للمتوسط الحسابى.

(٣) القيمة الحرجة (z) لفترات الثقة.

ثم تحسب فترة الثقة من المعادلة الآتية :

فترة الثقة = سَ ± (القيمة الحرجة) × الخطأ المعيارى للمتوسط (سَ)

وتحسب فترة الثقة لأى تقدير لقيمة الخاصية الاحصائية للمجتمع الأصلى من المعادلة الآتية :

فترة الثقة = قيمة الخاصية الاحصائية المشاهدة (Statistic) ± (القيمة الحرجة) × الخطأ المعيارى للخاصية الاحصائية المشاهدة. وتعرف القيم الحرجة بالقيم أسفل المنحنى، التى تمثل بداية منطقة الرفض. وعندما تتخطى القيمة المشاهدة للاختبار الإحصائى القيمة الحرجة يتم رفض الفرض الصفرى. ويستخدم الباحث فترة الثقة فى قبول أو رفض الفرض الصفرى عند مستوى دلالة معين. ولشرح هذا نأخذ المثال الآتى :

مثال :

إذا كان متوسط المجتمع الأصلى (μ) = ٥٠

الانحراف المعيارى لهذا المتوسط = ١٠

حجم العينة (ن) = ٢٥

متوسط العينة (سَ) = ٥١,٥

المطلوب حساب المدى الذى يقع بداخله متوسط العينة (سَ) بمستوى ثقة ٩٥%.

الحل :

١- نحسب الخطأ المعيارى للعينة من المعادلة الآتية :

$$\text{الخطأ المعيارى للعينة} = \frac{\text{الانحراف المعيارى للمجتمع الأصلى}}{\sqrt{\text{حجم العينة (ن)}}}$$

$$= \frac{10}{\sqrt{25}}$$

٢- نحسب متوسط العينة المساوى تقديرنًا لمتوسط المجتمع الأصلى بمستوى ثقة ٩٥% وبفرض أن توزيع البيانات اعتدالى. باستخدام علاقة فترة الثقة على هذا النحو :

متوسط العينة (التقديرى) = متوسط العينة المعطى فى المثال + القيمة الحرجة × الخطأ المعيارى لمتوسط العينة المعطى = ٥١,٥ ± ١,٩٦ × ٢

أى يقع بين القيمتين (٥٥,٤) ، (٤٧,٦) بمستوى ثقة ٩٥% وتفسير هذا، أن احتمال وقوع المتوسط بين القيمتين (٥٥,٤) ، (٤٧,٦) بنسبة احتمال متكررة ٩٥%. وفى هذا المثال، عند مستوى دلالة (٠,٠٥) فإن حد منطقة الرفض – كما ذكرنا – تتمثل فى الدرجة المعيارية = (± ١,٩٦).

مساحة الخطأ المسموح به Permissible margin of error :

يقصد بمساحة الخطأ المسموح به، الحد الأقصى للاختلاف المتوقع بين قيمة الخاصية الاحصائية للمجتمع الأصلى ونظيرتها على مستوى العينة البحثية المسحوبة من هذا المجتمع ويحسب الخطأ المسموح به من المعادلة الآتية :

الخطأ المسموح به = القيمة الحرجة × الخطأ المعيارى

ومن المهم أن ننوه إلى: أن مساحة الخطأ المسموح به = نصف مدى الثقة.

حساب القيم الحرجة من التوزيع الاعتدالى

فيما يختص بالقيم الحرجة المشار إليها سابقًا – والتى تكون الأكثر استخدامًا فى اختبارات الفروض فى البحوث الامبريقية، فيمكن اقتباسها من جدول التوزيع المعيارى لقيم المنحنى الاعتدالى.

مفهوم درجات الحرية : يعتبر هذا المفهوم مفهومًا رياضيًا ويعرف بعدد المشاهدات مطروحًا منها عدد القيود المفروضة عليها.

وسوف نعرض فى الفصل التالى لاستخدامات كل من كا^{٢}، معامل الارتباط واختبارت "ت" واختبار "ف" لاختبار الفروض.

الفصل الخامس
الطرق الإحصائية واختبار الفروض

مقدمة:

هناك طرق إحصائية عديدة (معلَمَية Parametric أو لا معلمية non – Parametric) تستخدم فى اختبار الفروض الإحصائية. وقبل عرض نماذج من هذا الطرق سوف نتناول بإيجاز الفرق بينهما لكى نساعد الباحث على اختيار الطرق الإحصائية الأكثر ملاءمة لنوعية بيانات بحثه.

إن المَعْلَم عبارة عن خاصية من خصائص المجتمع الأصلى ومن أمثلة هذه الخواص المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى وشكل توزيع صفة معينة داخل هذا المجتمع، فالاختبارات البارمترية هى طرق تعتمد على الافتراضات الخاصة بخصائص المجتمع الذى تسحب منه العينة. ومن أمثلة هذه الطرق: اختبار "ت" الذى يستخدم للمقارنة بين المتوسط الحسابى لمجموعتين واختبار "ف" المستخدم فى المقارنة بين المتوسطات الحسابية لعدة مجموعات. ومن ثم تستخدم هذه الاختبارات فى حالة البيانات الكمية (الفئوية والنسبية) وتكون غير ملائمة فى حالة البيانات الكيفية (عبد الجبار توفيق، ١٩٨٣: ٥٩ – ٦٢).

أما الطرق اللابارمترية تستخدم فى اختبار الفروض التى لا تتأثر بتوزيع المجتمع الأصلى المسحوب منه العينة، ولا بضرورة أن تكون العينة مختاره بطريقة عشوائية، وهى أكثر ملاءمة للبيانات الاسمية أو الرتبية. وتعتمد هذه الطرق على البيانات التى تكون فى الغالب فى شكل تكرارات أو رتب (عبد الجبار توفيق، ١٩٨٣: ٥٩ – ٦٢). ومن أمثلة الطرق الإحصائية اللابارمترية المستخدمه فى اختبار الفروض: اختبار ما كنمار Mc Nemar Test، واختبار ولوكسن Wilcoxon، واختبار مان – ويتنى واختبار مربع كاى – Chi Square، "كا٢" وسوف نقتصر فى هذا الفصل على استخدامات "كا٢" فى اختبار الفروض الإحصائية لأنه الأكثر استخدامًا فى البحوث الاجتماعية.

يستخدم هذا النوع من الاختبارات فى الحالات التى يتعذر على الباحث استخدام وسائل القياس البارامترية فى دراسة الظاهرة التى ينشدها كما سبق. وتزداد أهمية مقياس (كا^{2}) كلما كانت النتائج التى يحصل عليها هذا الباحث عبارة عن تكرارات. ومن ثم يلجأ الباحث فى هذه الحالة إلى ما يسمى بالفرض الصفرى كأن يفترض الباحث عدم وجود أى فروق بين ما تكشف عن دراسته لظاهرة معينة من تكرارات تجريبية وما يتوقعه من تكرارات. وهذا الافتراض نادرًا ما يحدث فى واقع التجربة، حيث إن افتراض الفرض الصفرى يتضمن فى ذاته افتراضًا آخر هو أن البيانات تتبع توزيعًا معينًا.

أولاً: استخدامات Chi Square Test (كا^{2}) فى اختبار الفروض :

أ-حالة عينة واحدة One Sample Case فى الاختبارات اللابرامترية، فإن اختبار عينة واحدة تعنى الاختبار الذى يدل على إذا كانت التكرارات المشاهدة جيدة فى تطابقها مع التكرارات المتوقعة.

مثال (١) :

أجرى باحث اجتماعى مسحًا على عينة حجمها ١٠٠ مفردة من أرباب الأسر الريفية لمعرفة اتجاهاتهم نحو الغاء الدعم الحكومى على السلع التموينية التى تصرف لهم شهريًا وحصل الباحث على النتائج التالية :

الاستجابة	ك
موافق جدًا	٨
موافق	١٤
محايد	٢٤
معارض	٢٦
معارض بشدة	٢٨
المجموع	١٠٠

خطوات الحل :

(١) صياغة الفرض الصفرى على النحو التالي: يوجد تطابق بين التكرارات المشاهدة والتكرارات المتوقعة عند مستوى دلالة ٠,٠١

(٢) صياغة الفرض البديل (لا يوجد تطابق بين التكرارات المشاهدة والتكرارات المتوقعة).

(٣) حساب التكرار المتوقع من خلال قسمة المجموع على عدد الفئات ويرمز للتكرار المتوقع بالحرف (كَ) ويرمز للتكرار التجريبى بالحرف (ك).

(٤) نقوم بعمل جدول مكون من الأعمدة التالية وذلك لحساب الفرق بين التكرار التجريبى (ك) والتكرار المتوقع (كَ) على النحو التالى :

ك	كَ	(ك − كَ)	(ك − كَ)^2	$\frac{(ك - كَ)^2}{كَ}$ = كا^2

(٥) تحسب درجات الحرية كالآتى :

١)فى حالة البيانات غير المبوبة : درجات الحرية = عدد الفئات − ١

٢)فى حالة البيانات المبوبة : درجات الحرية = (عدد الصفوف − ١) (عدد الأعمدة − ١)

(٦) تحسب قيمة كا٢ من العلاقة التالية :

$$كا٢ = مجموع \left(\frac{(ك - كَ)^2}{كَ} \right)$$

(٧) نبحث فى جدول رقم (٢ ملاحق) لقيم كا٢ عند درجات حرية معينة وعند مستوى معنوى مثلا (٠,٠٠١ ، ٠٥.٠).

(٨) نقارن بين القيمة المحسوبة لـ كا٢، والقيمة النظرية من الجدول السابق واستنتاج مدى الفرق بين الظاهرتين موضوع الدراسة،

وهل له دلالة معنوية أم يرجع لمحض الصدفة وبالتالى هل يمكـــن قبول الفرض الصفرى أم رفضه.

(٩) لحساب قيمة كا٢ يتم تصميم جدول على النحو التالى :

ك	كَ	(ك – كَ)	(ك – كَ)٢	$\frac{(ك - كَ)^2}{كَ}$
٨	٢٠	١٢ –	١٤٤	٧,٢
١٤	٢٠	٦ –	٣٦	١,٨
٢٤	٢٠	٤	١٦	٠,٨
٢٦	٢٠	٦	٣٦	١,٨
٢٨	٢٠	٨	٦٤	٣,٢
المجموع	١٠٠	صفر	٢٩٦	$كا^2$ = ١٤,٨

∴ $كا^2$ المحسوبة = ١٤,٨

– حساب درجات الحرية = عدد الفئات – ١

= ٥ – ١ = ٤

– الكشف عن قيمة $كا^2$ الجدولية فى الملحق رقم (٢) عند درجة حريـــة ٤ ومستوى دلالة ٠,٠١ نجد أن قيمتها = ١٣,٢٨

– من ثم نجد أن قيمة ($كا^2$) المحسوبة أكبر من قيمة ($كا^2$) الجدوليـــة، إذن يرفض الفرض الصفرى ويقبل الفرض البديل.

مثال (٢) :

توقع باحث اجتماعى عند قيامه بحصر لأنواع المهن داخل إحدى المجتمعات المحلية أن تكون النسب المئوية لها كالآتى : ٢٠% عمال زراعة، ٣٠% عمال صناعة، ٣٠% موظفون بالحكومة، ١٥% أعمال حرة، ٥% مديرون وذلك لعينة عشوائية مكونة من ٨٦٤ مفردة وكان التوزيع التجريبى للمهن كما هو مبين بالجدول التالى، والمطلوب اختبار مدى صحة الفرض الصفرى (وهل يمكن قبوله أم رفضه) (عند مستوى الدلالة ٠,٠٥).

المهنة	ك	كَ	(ك – كَ)	(ك – كَ)٢	(ك – كَ)٢ / كَ
عمال زراعة	١٤٥	١٧٢,٨٠	٢٧,٨٠	٧٧٢,٨٤	٤,٤٧
عمال صناعة	٣١٠	٢٥٩,٢٠	٥٠,٨٠	٢٥٨٠,٦٤	٩,٩٦
موظفون بالحكومة	٣٠٥	٢٥٩,٢٠	٤٥,٨٠	٢٠٩٧,٦٤	٨,٠٩
أعمال حرة	٧٨	١٢٩,٦٠	٥١,٦٠ –	٢٦٦٢,٥٦	٢٠,٥٤
مديرون	٢٦	٤٣,٢٠	١٧,٢٠ –	٢٩٥,٨٤	٦,٨٥
المجموع	٨٦٤	٨٦٤	صفر	ـــــــ	كا٢ = ٤٩,٩١

فى هذا الجدول السابق نجد أن قيم (كَ) حسبت على أساس ضرب كل نسبة مئوية متوقعة × إجمالى العينة على النحو الذى تناولناه فى شرح خطوات حساب (كا٢).

ولحساب درجات الحرية ففى هذا المثال طالما أن التكرارات للمهن موزعة فى خمس تصنيفات مهنية وأن التكرار النهائى معلوم فإن درجات الحرية = (٤) وعند مستوى دلالة ٠,٠٥.

من جدول القيم الحرجة لـ كا٢ عند درجات حرية (٤)، مستوى دلالة (٠,٠٥) نجد أن (كا٢) المحسوبة أكبر من كا٢ الجدولية. ومن ثم يرفض الفرض الصفرى ومعنى رفض الفرض الصفرى، أى يستخلص الباحث وجود تباينات

جماعية واضحة بين المتوقع والتجريبي لتصنيفات المهن. من جهة أخرى قد يقع الباحث فى خطأ من النوع الأول وهو (رفض الفرض الصفرى بينما هو صحيح) إلا أن احتمالية وقوعه فى هذا الخطأ لا تتعدى (٠,٠٥)، ومن ثم نقول إن العينة لم تسفر عن جود تطابق أو اتساق بين المتوقع والتجريبي والمهن بتصنيفاتها الموضحة.

(ب) حالة عينتين (البيانات اسمية).

ذكرنا أن معامل كا٢ يستخدم فى المقارنة بين اثنين أو أكثر من العينات على متغير اسمي يكتسب خاصتين أو أكثر وفى حالة عينتين أو أكثر، حيث يقوم الباحث بعمل جدول مقسم إلى أعمدة وصفوف بحيث تكون القيم فى الصفوف ممثلة لخواص المتغير الأول وتكون القيم فى الأعمدة تمثل المتغير الثاني.

وفى هذه الحالة فإن الباحث يتعامل مع جدول مزدوج وقد يكون الجدول (٢ × ٢) أو (٢ × ٣) حسب خواص المتغيرات.

الحالة الثانية لاستخدام (كا٢) فى حالة المقارنة بين عينتين أو أكثر (البيانات اسمية) وسيعطى مثال فى حالة عينتين وذلك على النحو الآتى :

مثال لحساب قيمة (كا٢)

ما يأتى جدول يوضح اتجاهات عدد من شباب وقدامى المدرسين نحو الدمج الاجتماعي للتلاميذ ذوى الاحتياجات الخاصة فى إحدى المدارس الابتدائية الحكومية بمدينة القاهرة :

الاتجاه / المدرسون	شباب المدرسين	قدامى المدرسين
موافق	١٥	٧
موافق إلى حد ما	٩	١١
غير موافق	٦	٢٨

المطلوب : هل توجد علاقة Association ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٥ بين البعد الجيلي والاتجاه نحو عملية الدمج الاجتماعي.

خطوات الحل :

(١) حساب قيمة $كا^2$ باستخدام المعادلة الآتية :

$$كا^2 = مجموع \left(\frac{(ك - كَ)^2}{كَ} \right)$$

(٢) حساب قيمة (كَ) لكل خلية من خلايا الجدول وذلك من خلال تطبيـق المعادلة الآتية:

$$كَ = \frac{مج\ الصف \times مج\ العمود}{المجموع\ الكلى}$$

(٣) تجميع القيم الواردة فى كل من الأعمدة والصفوف فى خانتى المجموع كما هو موضح في الجدول الآتى :

الاتجاه / المدرسون	شباب المدرسين	قدامى المدرسين	المجموع
موافق	١٥	٧	٢٢
موافق إلى حد ما	٩	١١	٢٠
غير موافق	٦	٢٨	٣٤
المجموع	**٣٠**	**٤٦**	**٧٦**

$$كَ_{١٥} = \frac{٣٠ \times ٢٢}{٧٦} = ٨,٦٨$$

$$كَ_{٩} = \frac{٣٠ \times ٢٠}{٧٦} = ٧,٨٩$$

$$كَ_{٦} = \frac{٣٠ \times ٣٤}{٧٦} = ١٣,٤٢$$

$$كَ_{٧} = \frac{٤٦ \times ٢٢}{٧٦} = ١٣,٣٢$$

$$كَ_{١١} = \frac{٤٦ \times ٢٠}{٧٦} = ١٢,١٠$$

$$كَ_{٢٨} = \frac{٤٦ \times ٣٤}{٧٦} = ٢٠,٥٨$$

ولحساب قيمة (كا^٢) صمم الجدول الآتى :

ك	كَ	(ك – كَ)	(ك – كَ)٢	(ك – كَ)^٢ / كَ
١٥	٨,٦٨	٦,٣٢	٣٩,٩	٤,٥٩
٩	٧,٨٩	١,١١	١,٢٣	٠,١٥
٦	١٣,٤	– ٧,٤	٥٤,٧	٤,٠٨
٧	١٣,٣	– ٦,٣	٣٩,٦	٢,٩
١١	١٢,١	– ١,١	١,٢١	٠,١
٢٨	٢٠,٥٨	٧,٤٣	٥٥,٢	٢,٦٨
				كا^٢ = ١٤,٥

كا^٢ الجدولية = ٥,٩٩

كا^٢ المحسوبة أكبر من كا^٢ المجدولة

يوجد علاقة دالة إحصائياً بين البعد الجيلى والاتجاه نحو الدمج (بمعنى أنه توجد فروق بين شباب المدرسين وقدامى المدرسين فى توجهاتهم نحو الدمج الاجتماعى عند مستوى دلالة ٠,٠٥)

استخدام (كا^٢) فى حالة المقارنة بين مقياسين رتبتين مستقلين

Comparing Two Independent Ordinal Measures

يعد اختيار (كا^٢) الأفضل فى حالة وجود اتفاق عند المستوى الرتبى فى الاتجاه أو الاستجابة، وتعتمد (كا^٢) على أقصى قيمة للاختلاف (د) بين النسب التراكمية لمفردات العينة (ن١) والنسب التراكمية للعينة الثانية (ن٢)، ويحسب قيمة الاختلاف (د) بينهما من المعادلة الآتية :

قيمة الاختلاف (د) = القيمة الأقصى للفرق بين نسب التراكم للمفردات عبر المقياس الاسمى للعينة رقم (١) (ن١)، مطروحاً منه نسبة التراكم للعينة رقم (٢)، ولو رمزنا لنسبة التراكم فى العينة (ن١) بالرمز (أ ن١)، ولنسبة التراكم فى العينة الثانية (ن٢) بالرمز أ ن٢ فإن ر = القيمة القصوى (أ ن١ – أ ن٢)

كما أن اتجاه هذا الاختلاف (د) يمكن ايجاده بدلالة توزيع العينة، وتصاغ الفروض فى هذا النوع من الاختبارات على هذا النحو.

الفرض الصفرى : أن أعلى فرق بين النسبة التراكمية للمجتمع الأصلى الأول والمجتمع الأصلى الثانى = صفر.

الفرض البديل : أن أعلى فرق بين النسب التراكمية للمجتمعين الأصليين (١) ، (٢) ≠ صفر (Krutz, 1983 : 207)

يشتمل الجدول – أدناه – على عينات ممثلة لمجتمعين محليين حيث أجريت المقارنة بينهما فيما يختص باستخدام الفائض المالى من الميزانية فى تطوير التعليم العالى. كما هو مبين من الجدول وجود رباط بين العينتين عند كل رتبة من الاستجابة فعند رتبة (استجابة بقوة) نجد أن ١١٢ من المجتمع الأول يتفق مع ٩٢ من المجتمع الثانى عند هذه الرتبة. وهكذا نجد الرباط سائدًا على امتداد الرتب الخمس من المقياس. لذا يعتبر اختبار (كا٢) الأفضل فى الاستخدام عن الاختبارات الأخرى فى اختبار الفرض الصفرى والفرض البديل (الموجه وغير الموجه).

جدول الدعم الحكومى والتعليم العالى

الرأى	مجتمع (١)	مجتمع (٢)
موافق بشدة	١١٢	٩٢
موافق	١١٩	٩٩
محايد	٨٧	٧٢
أعارض	٨٤	٩٨
أعارض بشدة	٧٢	١٠٧

$ن_١$ = ٤٧٤ $ن_٢$ = ٤٦٨ عند مستوى دلالة (٠,٠٥) نقوم بحساب أعلى فرق من خلال تراكم النسب لكل عينة ثم طرح نسب المشاهدات للمجتمع الثانى ($ن_٢$) فى كل تصنيف للمقياس من نظيره فى المجتمع الأول ($ن_١$) ومن ثم نحصل على

أكبر قيمــة للاختــلاف أو الفرق (د) (maximum Diff.) من الجدول الآتى : د = ٠,١٠٩

الرأى	المجتمع الأول (ن١)			المجتمع الثانى (ن٢)			الفرق بين نسب التكرارات ن١ – ن٢
	تكرارات	تراكم تكرارات	نسبة التراكم	تكرارات	تراكم تكرارات	نسبة التراكم	
موافق بشدة	١١٢	١١٢	٠,٢٣٦	٩٢	٩٢	٠,١٩٧	٠,٠٣٩
موافق	١١٩	٢٣١	٠,٤٨٧	٩٩	١٩١	٠,٤٠٨	٠,٠٧٩
محايد	٨٧	٣١٨	٠,٦٧١	٧٢	٢٦٣	٠,٥٦٢	٠,١٠٩
أعارض	٨٤	٤٠٢	٠,٨٤٨	٩٨	٣٦١	٠,٧٧١	٠,٠٧٧
أعارض بشدة	٧٢	٤٧٤	١,٠٠٠	١٠٧	٤٦٨	١,٠٠٠	٠,٠٠
المجموع	٤٧٤			٤٦٨			

نحسب قيمة كا^{٢} من المعادلة الآتية :

$$كا^{٢} = ٤\ د^{٢} \frac{ن_{١}\ ن_{٢}}{ن_{١} + ن_{٢}}$$

$$= ٤\ (٠,١٠٩)^{٢} \frac{٤٦٨ \times ٤٧٤}{٤٦٨ + ٤٧٤}$$

$$= ٤\ (٠,٠١١٩)\ ٢٣٥,٤٩ = ١١,٢٠٩$$

مــن الجــدول رقــم (٢) وعنــد درجــات حريــة فــى هــذا المثــال = (ن١ – ١) + (ن٢ – ١) ومستوى دلالة ٠,٠٥ لتوزيع ثنائى الطرف وموجه فإننا نحتاج إلى قيمة كا^{٢} > ٤ ليكون الفرض البديل صحيحًا ولدينا كا^{٢} المحسوبة = ١١,٢٠٩ وهذا يجعلنا نرجح القول بدعم الفرض البديل القائل بزيادة الــدعم المالى للتعليم العالى (Kurtz, 1983: 208 – 209).

ثانيًا: معامل الارتباط واختبار الفروض

يستخدم معامل الارتباط للكشف عن حجم العلاقة بين متغيرين، أحدهما مستقل (س) والثانى تابع (ص) واتجاهها (طردية أم عكسية).

ولحساب دلالة معامل الارتباط نتبع نفس خطوات الاختبار الإحصائى للفروض على النحو الآتى:

(١) صياغة الفرض الصفرى والفرض البديل

H_0: العلاقة بين المتغيرين (س ، ص) = صفر.

الفرض البديل Ha وجود علاقة احتمالية بتوزيع ذى طرفين Two-tail test أى أن :

H_1 : العلاقة بين س و ص > صفر

H_2 : العلاقة بين س ، ص < صفر

(٢) تحديد مستوى الدلالة وليكن ٠,٠١ (توزيع ذى طرفين).

(٣) تحديد درجات الحرية ن – ٢ حيث (ن) حجم العينة

ولحساب الدلالة الاحصائية لمعامل الارتباط توجد ثلاث طرق يمكن للباحث أن يستخدم أحداها :

(أ) باستخدام توزيع (ت) من خلال المعادلة الآتية :

$$ت = ر\sqrt{\frac{ن - ٢}{١ - ر^{٢}}}$$

(ب) أو باستخدام توزيع (ف) من العلاقة الآتية :

$$ف = \frac{ر^{٢}}{١ - ر^{٢}}(ن - ٢)$$

(جـ) وهناك طريقة ثالثة وهى مقارنة قيمة (ر) المحسوبة بالقيمة المدونة بجدول توزيع القيم الحرجة لمعامل الارتباط فى جدول رقم (٣) ملاحق.

وسوف نستخدم الطريقة الثالثة فى اختبار مدى صحة الفرض الصفرى من خلال المثال الآتى :

يوضح الجدول الآتى توزيع : الدخل الشهرى (بمئات الجنيهات) (س) لعينة من العاملين فى القطاع الاستثمارى ودرجاتهم على مقياس الرضا الوظيفى (ص) :

الدخل	١١	٩	١٣	٨	٦	٧	١٢
الرضا الوظيفى	١٢	٧	١٣	٥	٤	٧	٩

المطلوب: هل توجد علاقة دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين الدخل والرضا الوظيفى.

الحل :

(١) صياغة الفرض الصفرى :

H_0 : العلاقة بين الدخل و الرضا الوظيفى = صفر

الفرض البديل H_1 العلاقة بين الدخل والرضا الوظيفى > صفر

حساب معامل برسون للارتباط باستخدام المعادلة الآتية :

$$ر = \frac{\text{ن مج س ص} - (\text{مج س})(\text{مج ص})}{\sqrt{[(\text{ن مج س}^{٢}) - (\text{مج س})^{٢}]\,[(\text{ن مج ص}^{٢}) - (\text{مج ص})^{٢}]}}$$

حساب قيمة معامل الارتباط :

س	ص	$س^2$	$ص^2$	س ص
١١	١٢	١٢١	١٤٤	١٣٢
٩	٧	٨١	٤٩	٦٣
١٣	١٣	١٦٩	١٦٩	١٦٩
٨	٥	٦٤	٢٥	٤٠
٦	٤	٣٦	١٦	٢٤
٧	٧	٤٩	٤٩	٤٩
١٢	٩	١٤٤	٨١	١٠٨
٦٦	٥٧	٦٦٤	٥٣٣	٥٨٥

$$ر = \frac{٧ \times ٥٨٥ - ٦٦ \times ٥٧}{\sqrt{[(٧ \times ٦٦٤) - (٦٦)^٢][(٧ \times ٥٣٣) - (٥٧)^٢]}}$$

$$ر = \frac{٤٠٩٥ - ٣٧٦٢}{\sqrt{(٤٦٤٨ - ٤٣٥٦)(٣٧٣١ - ٣٢٤٩)}}$$

$$ر = \frac{٣٣٣}{\sqrt{٢٩٣ \times ٤٨٢}}$$

$$ر = \frac{٣٣٣}{\sqrt{١٤٠٧٤٤}}$$

$$ر = \frac{٣٣٣}{٣٧٥,٢} = ٠,٨٨٩ = ٠,٨٩$$

وبمقارنة قيمة (ر) المحسوبة (٠,٨٩) بقيمة (ر) الجدولية = ٠,٨٧٤ جدول رقم (٣) ملاحق يتضح أن قيمة (ر) المحسوبة أكبر من قيمة (ر) الجدولية.

عند درجات حرية (٧ – ٢) = ٥

ومستوى دلالة (٠,٠١) = ٠,٨٧٤

∴ ر المحسوبة أكبر من ر الجدولية، ومن ثم فإن هناك علاقة دالة إحصائيًا بين الدخل والرضا الوظيفى عند مستوى ٠,٠٢.

ثانيًا: اختبار "ت" T - Test

تناولنا فى الفصل السابق اختبار وتقدير المتوسط الحسابى للمجتمع الأصلى للعينات العشوائية التى يبلغ حجمها ٣٠ مفرد أو أكثر. وقد يتعذر على الباحث فى بعض الأحيان، أن يختار عينة بهذا الحجم. فمثلاً فى حالة معرفة صورة لدم إنسان مريض بمرض نادر فيستحيل على الباحث أن يحصل على عينة عشوائية لثلاثين مفردة أو أكثر.

ولقد واجهت تلك المشكلة عالم الكيمياء و.ز جوسيت عند إجرائه لتجربة قياس المتوسط النوعى لعينة من الخمور المختلفة. وكما هو متوقع، لم يتوفر لديه حجم كبير من عينة البحث. وعندما استخدم العلاقة لمقياس z.

$$Z = \frac{\bar{س} - \propto}{\sigma / \sqrt{ن}}$$

حيث استبدل الانحراف المعيارى (σ) للمجتمع الأصلى بالانحراف المعيارى (ع) للعينة، فإن رفض الفرض الصفرى وهو :

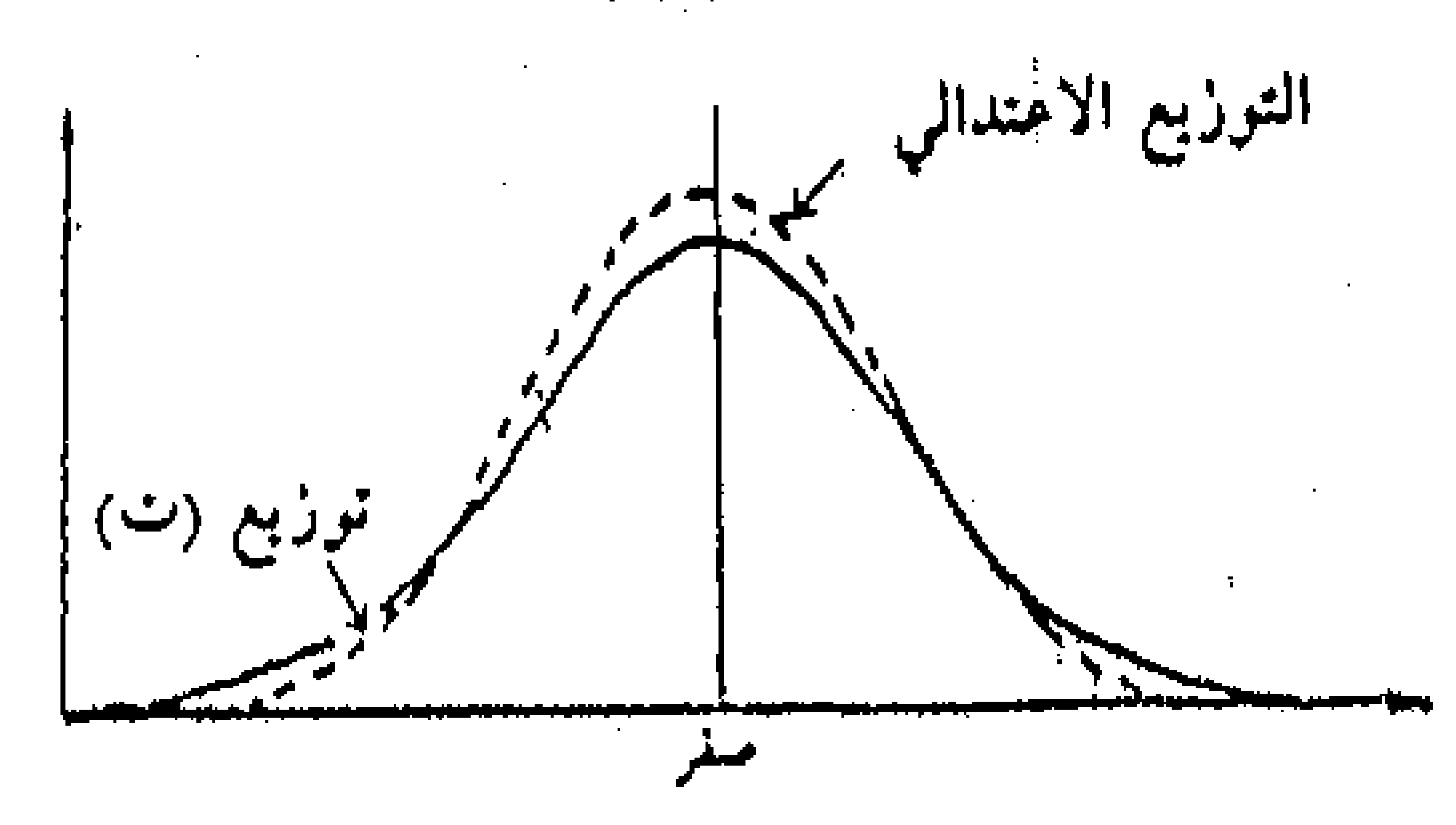
$H_0 : \propto = \propto_0$

وباستخدام العلاقة السابقة لـ z بإبدال (σ) بالانحراف المعيارى (ع) ولعينة أقل من (٣٠)، فإنه افترض (α) عند مستوى ٠,٠٥ ومن ثم فإنه يتوقع عند هذا

المستوى من الدلالة رفض للفرض الصفرى بالخطأ مرة كل ٢٠ محاولة تقريبًا. ومن جهة أخرى، فقد برهن جوسيت على أن النوع الأول من الخطأ (α) فـي هذا الاختبار يكون أكبر من ذلك عند المستوى النوعى للخطأ (α) ولقـد نـشر جوسيت هذا الاستخلاص المهم فى مقال تحت عنوان (α) Student حتـى لا يتعرض للنقد من جانب الشركة التى يعمل بها والتى لا تجيز لوائحها نـشر أى مقال إلا بموافقتها ومن ذلك الحين ويطلق على هذا المقياس Test–Student وهو المقياس الذى يستخدم العلاقة التالية استخلاصًا من علاقة z الـسابقة كمـا قلنا:

$$ت = \frac{سَ - \mu_0}{ع / \sqrt{ن}}$$

وبتوزيع اعتدالى كما يتضح من الشكل رقم (١)



شكل رقم (١) مقارنة بين التوزيع الاعتدالى وتوزيع (ت)

ومن ثم نقول إن توزيع (ت) المبين بالشكل السابق، يكون ممكنًا عندما نختار العينة المنشودة من مجتمع أصلى يتصف بالتوزيع الاعتدالى ومن ثم نجد أن توزيع (ت) يعطى تقريبًا منطقيًا لهذا التوزيع باسـتخدام المعادلـة الـسابقة لحساب (ت).

خصائص توزيع اختبار (ت) :

تتلخص خصائص توزيع اختبار (ت) فى بنود أربعة هى :

أ- أن توزيع (ت) يشابه توزيع z من حيث التماثل حول المتوسط للمجتمع الأصلى μ

ب-يكون توزيع (ت) أكثر تغيرًا وتباينًا من توزيع z

ج- يوجد الكثير من التوزيعات المتباينة للمقياس (ت).

د- يتم تحديد توزيع معين للمقياس (ت) فيما بينها باستخدام (معلّم) يسمى درجات الحرية (د.ح) وقيمته = حجم العينة - ١

١- استخدام مقياس (ت) فى الاستنتاج الإحصائى للعينات صغيرة الحجم حول المتوسط.

يمكن تحديد الفروق بين اختبارات العينة الكبيرة والعينات الصغيرة فى الخطوات الأساسية التالية للاختبار الإحصائى :

$Ho: \mu o = \mu$

(١) $H1 : \mu o < \mu$

(٢) $\mu o > \mu$

(٣) $\mu o \neq \mu$

معاملات الاختبار الإحصائية :

$$ت = \frac{\bar{س} - \mu_0}{ع / \sqrt{ن}}$$

منطقة الرفض .R.R عند احتمالية α (الخطأ الأول) ودرجة حرية د.ح = ن - ١

أ- رفض الفرض الصفرى Ho لو كانت ت > ت.

ب- رفض الفرض الصفرى Ho لو كانت ت < - ت

ج- رفض الفرض الصفرى Ho لو كانت ت > $\frac{ت \ \alpha}{٢}$

مثال :

حددت إحدى شركات إنتاج إطارات السيارات أن متوسط العمر الفعلى للإطارات هو ٤٢,٠٠٠ ميل وإزاء ذلك أرادت شركة مستهلكة كبرى للإطارات فى التحقق من إعلان الشركة المنتجة واختارت عينة ن = ١٠ إطارات وأجريت عليها الاختبارات فى ظل الظروف العادية للطرق. وأسفرت الاختبارات عن الأعمار التالية لمفردات العينة بالمسافات (بالألف ميل) ٤٢ ، ٣٦ ، ٤٣ ، ٤١ ، ٣٥ ، ٤٣ ، ٤٥ ، ٤٠ ، ٣٩، ٤٣ فهل يمكن إثبات أن تلك النتائج تعتبر كافية لقبول إعلان الشركة المنتجة لمتوسط العمر الفعلى للإطار؟ وبافتراض α = ٠,٠٥

الحل :

نتبع فى حل المثال الخطوات الخمس المتتالية للاختبار الإحصائى للفرض الصفرى على النحو التالى :

١- الفرض الصفرى : $Ho : \mu$ = ٤٢

الفرض البديل : $H1 : \mu$ > ٤٢ α = ٠,٠٥

لاحظ فى هذا المثال أننا قدرنا μ = ٤٢ للفرض الصفرى وتحسب لصالح الشركة المنتجة.

حساب متوسط العينة والانحراف المعيارى للعينة (سَ ، ع)

$$\text{سَ} = \frac{٤٢ + ٣٦ + ٤٦ + ٤٣ + ٤١ + ٣٥ + ٤٥ + ٤٠ + ٣٩ + ٤٣}{١٠}$$

$$\text{سَ} = \frac{٤١٠}{١٠}$$

∴ سَ = ٤١

حساب الانحراف المعيارى من العلاقة :

$$ع = \sqrt{\frac{1}{ن - 1}\left[مج\ س^{2} - \frac{(مج\ س)^{2}}{ن}\right]} = 12,89$$

$$\therefore ع = \sqrt{12,89} = 3,59$$

٣- معاملات الاختبار :

$$ت = \frac{\bar{س} - \mu_0}{ع / \sqrt{ن}} = \frac{41 - 42}{3,59 / \sqrt{10}} = -0,88$$

٤- منطقة الرفض .R.R: تكون برفض Ho إذا كانت قيمة ت < - ت

$\alpha = 0,05$

من جدول قيم (ت) رقم (٤) ملاحق نجد أن قيمة (ت) عند $\alpha = 0,05$ ودرجة حرية = ٩

ت = ١,٨٣٣ $\therefore$ - ت = - ١,٨٣٣

وحيث إن (ت) المحسوبة ليست أقل من (- ١,٨٣٣) فليس لدينا دليلا كافيًا يدل على أن متوسط عمر التشغيل للإطار يقل عن ٤٢,٠٠٠ ميلاً.

٢- استخدام اختبار (ت) فى الاستنتاج الإحصائى للعينات كبيرة الحجم حول المتوسط :

يستخدم هذا الاختبار لقياس جودة التطابق Goodness of fit بين متوسط العينة ($\bar{س}$) ومتوسط المجتمع الأصلى (μ) الذى اختيرت منه العينة وذلك بتقدير الخطأ المعيارى من العلاقة الآتية :

$$الخطأ\ المعيارى = \frac{ع}{\sqrt{ن - 1}}$$

مثال:

أجرى باحث اجتماعى دراسة مقارنة بين متوسط عدد جرائم الأخذ بالثأر التى وقعت خلال العشر سنوات الماضية على المستوى القومى وأيضا متوسط عدد الجرائم التى وقعت داخل المراكز الحضرية والتى يبلغ عددها (١٥) مركزًا فوجدها تبلغ (٤٠٢,٢٧) جريمة لكل (١٠٠,٠٠٠) نسمة بانحراف معيارى (٧,٩٣) مقابل متوسط (٣٩٨,٧٠) جريمة على المستوى القومى فهل لهذا الفرق دلالة إحصائية؟

الحل :

الفروض :

H_0 : μ = ٣٩٧,٧٠

H_1 : $\mu \neq$ ٣٩٧,٧٠

معاملات الاختبار :

ن = ١٥

ع = ٧,٩٣

μ = ٣٩٧,٧

سَ = ٤٠٢,٢٧

$$ت = \frac{سَ - \mu}{ع / \sqrt{ن - ١}}$$

$$ت = \frac{٤٠٢,٢٧ - ٣٩٧,٧٠}{٧,٩٣ / \sqrt{١٥ - ١}} = ٢,١٥٦$$

درجة الحرية (د . ح) = ن – ١ = ١٥ – ١ = ١٤

مستوى المعنوية = ٠,٠٥

من جدول توزيعات (ت) رقم (٤) ملاحق نجد أن قيمة (ت) عند د . ح = ١٤ ومستوى دلالة ٠,٠٥ = ٢,١٤٥

الاستنتاج :

حيث إن قيمة (ت) الجدولية (٢,١٤٥) < قيمة (ت) المحسوبة (٢,١٥٦).

∴ يتم رفض الفرض الصفرى القائل بأن μ = ٣٩٧,٧٠ ولا توجد جودة مطابقة.

٣- استخدام مقياس (ت) للمقارنة بين متوسطى عينتين كبيرة الحجم :

يمكن استخدام مقياس (ت) للمقارنة بين متوسطى عينتين سواء أكانتا من نفس المجتمع الأصلى أم من مجتمعين مختلفين.

مثال:

فى دراسة اجتماعية أجريت على عينتين من العاملات داخل إحدى شركات صناعة الألبان لمعرفة العلاقة بين الحالة الاجتماعية والتغيب عن العمل، واختارت الباحثة (٢٠٠) مفردة من العاملات المتزوجات، و(١٠٠) مفردة من العاملات غير المتزوجات. وكشف نتائج الدراسة عن ارتفاع متوسط التغيب للمتزوجات عنه لغير المتزوجات حيث بلغ متوسط التغيب السنوى للمتزوجات (٤٥) يومًا بانحراف معيارى (١٠) أيام فى حين بلغ متوسط التغيب السنوى لغير المتزوجات (٢٠) يومًا بانحراف معيارى (٥) أيام.

فهل توجد فروق جوهرية بين المتوسطين وما تأثير الحالة الزواجية على متوسط التغيب عن العمل؟ مستوى دلالة ٠,٠٥.

الحل :

Ho سَ١ – سَ٢ = صفر

H1 = سَ١ – سَ٢ ≠ صفر

معاملات الاختبار :

$ن_١ = ٢٠٠$ $ع_١ = ١٠$ $\bar{س}_١ = ٤٥$

$ن_٢ = ١٠٠$ $ع_٢ = ٥$ $\bar{س}_٢ = ٢٠$

درجات الحرية = (١٠٠ + ٢٠٠) − ٢ = ٢٩٨

$$ت = \frac{\bar{س}_١ - \bar{س}_٢}{\sqrt{\frac{(ع_١^٢ ن_١) + (ع_٢^٢ ن_٢)}{(ن_١ + ن_٢) - ٢}\left(\frac{١}{ن_١} + \frac{١}{ن_٢}\right)}}$$

$$= \frac{٤٥ - ٢٠}{\sqrt{\frac{(١٠)^٢ \times ٢٠٠ + (٥)^٢ \times ١٠٠}{(٢٠٠ + ١٠٠) - ٢}\left(\frac{١}{٢٠٠} + \frac{١}{١٠٠}\right)}} = ٢٣,٤٩٦$$

وقيمة (ت) من الجدول عند α = ٠,٠٥ ودرجات حرية ٢٩٨ (وتأخذ عند علامة ∞ لعدم وجود القيمة ٢٩٨ بالجدول ٤ ملاحق).

∴ ت الجدولية = ١,٩٦٠

والنتيجة أن قيمة (ت) المحسوبة أكبر من قيمة (ت) الجدولية يتم رفض الفرض الصفرى، كما يدل على وجود اختلاف جوهرى كبير بين متوسطى العينتين لأيام الغياب وتأثر معدل الغياب بالحالة الاجتماعية للعاملات (أى لصالح العاملات المتزوجات).

رابعًا: اختبار (ف) One – Way ANOVA (F) – Test:

يرجع إلى فيشر الفضل فى ابتكار توزيع (ف) لتحليل التباين والمقارنة بين متوسطين أو أكثر أو بالأحرى للمقارنة بين مجموعتين أو أكثر. وقد اصطلح على إطلاق تعبير أنوفا ANOVA وهى اختصار التباين Analysis of Variance على اختبار (ف). وقبل أن نتناول خصائص اختبار (ف) يجدر أن نشير إلى أهم الفرضيات التى يقوم عليها تحليل التباين وهى :

١- أن يقاس المتغير التابع dependent Variable قياسًا كميًا مقياس فئوى.

٢- أن يتم الاختيار عشوائيًا لعينات مستقلة.

٣- أن يفترض التوزيع اعتدالياً للمتغير التابع.

٤- يتساوى تباين العينات بصورة تقريبية.

وهذه الفرضيات السابقة تماثل الفرضيات لاختبار (ت) ولكن أهم ما يخالف به اختبار (ف) عن اختبار (ت) هو ما نسميه خصائص مقياس التباين.

خصائص اختبار (ف) للتباين :

١- على خلاف كل من z ، (ت) فإن جميع قيم (ف) تكون موجبة.

٢- إن توزيع (ف) على عكس كل من توزيعى z (ت) لا يتصنف بالتماثل.

٣- يوجد العديد من أشكال توزيعات (ف) ويمكن تحديد أنسب توزيع منها بتحديد درجات الحرية المرتبطة بالتباينات $ع_{١}^{٢}$ ، $ع_{٢}^{٢}$ ، $ع_{٣}^{٢}$ ويرمز لدرجات الحرية للمجموعة الأولى بالرمز $(د . ح)_{١}$ وأيضا $(د . ح)_{٢}$ لدرجات الحرية المرتبطة بالتباين للمجموعة الثانية $(ع_{٢}^{٢})$ (ott, 1997 : 46 - 345)

٤- يفسر تحليل التباين التشتت الكلى بإرجاعه إلى التباين بين المجموعات والذى ينتج بدوره من التباين داخل المجموعات.

٥- وضع جورج سنديكور George W. Snedecor قيم نهايات منحنى توزيعات (ف) فى جداول خاصة تسمى جداول توزيعات (ف) وهى عبارة عن جداول نسبة التباين بدرجات حرية $ن_1 - 1$ و $ن_2 - 1$، وبمستوى معنوية (٠,٠٥)، (٠,٠١) وفى هذه الجداول تشير درجات الحرية الأفقية (إلى عدد المجموعات - ١) إلى درجات الحرية بين المجموعات أما درجات الحرية الرأسية (أى العمود، إجمالى عدد مفردات العينة فى جميع المجموعات - عدد المجموعات) فهى درجات حرية داخل المجموعات. كما يتضح من جدول رقم (٥) ملاحق (انظر , Kurtz, 1983:241 - 226.، يحيى هندام ومحمد الشبراوى: ٢٦٩ - ٢٧٤).

مثال :

طبق باحث اجتماعى مقياس التماسك الأسرى على ثلاث عينات من مناطق ثقافية مختلفة (حضر ، ريف ، بدو) كما يتضح من بيانات الجدول التالى، وأراد أن يختبر باستخدام اختبار (ف) :

١- ما إذا كانت درجة التماسك الأسرى تعطى نفس الدرجات للمجموعات الثلاث (بمعنى لا توجد فروق بين المتوسطات الثلاثة):

$Ho : \mu 1 = \mu 2 = \mu 3$

٢- هل توجد اختلافات جوهرية بين المجموعات الثلاث في مستوى التماسك الأسرى وذلك عند مستوى دلالة = ٠,٠٥

حضر $(س_١)$	ريف $(س_٢)$	بدو $(س_٣)$
٩	٤	١٠
٢	١٠	١٥
٤	١٣	٧
٧	٩	١٢
١	٣	٦
٣	٩	٨
١	١٢	١٤
٨	٤	٧
٣	٧	٥
مج ٤٨	٧١	٨٤

$ن_١$ = ٩ $ن_٢$ = ٩ $ن_٣$ = ٩

$$س'_١ = \frac{٤٨}{٩} = ٥,٣٣$$

$$س'_٢ = \frac{٧١}{٩} = ٧,٨٩$$

$$س'_٣ = \frac{٨٤}{٩} = ٩,٣٣$$

ويتضح من بيانات هذا الجدول الآتى :

١- وجود تباين بين درجات الأفراد داخل كل مجموعة.

٢- وجود تباين بين المجموعات الثلاث كما تعكسها المتوسطات الحسابية للعينات الثلاث حيث تتراوح ما بين (٥,٣٣) بالنسبة للمجموعة الحضرية إلى (٩,٣٣) بالنسبة للعينة البدوية.

ويمكن صياغة فرض الدراسة على النحو التالى :

H_o : سَ١ = سَ٢ = سَ٣

فى اختبار الدلالة الإحصائية (ف) يؤخذ فى الاعتبار النقاط التالية :

١- إذا ثبت صحة الفرض الصفرى فإن التباين بين المجموعات يساوى تقريباً التباين داخل المجموعات.

٢- إذا كان التباين بين المجموعات ذا دلالة إحصائية أكبر من التباين داخل المجموعات، فإن ذلك يشير إلى أن التباين الكلى لا يرجع إلى تباين العينة وإنما إلى المتغير المستقل ومن ثم يرفض الفرض الصفرى.

٣- إذا تم رفض الفرض الصفرى، فمعنى ذلك أن الفروق بين المجموعات ترجع إلى التباين الجوهرى فى المتغير التابع. ورفض أو قبول الفرض الصفرى يأتى عن طريق تحديد ما إذا كانت الفروق جوهرية أى ذات دلالة إحصائية وذلك من خلال مقارنة قيمة (ف) المحسوبة بقيمة (ف) الجدولية أمام درجات حرية محددة.

خطوات حل المثال :

١- تقدير المجموع الكلى لمربعات انحرافات جميع المفردات عن المتوسط العام للمجموعة الكلية ويسمى Total sum of squares ويرمز له بالرمز SS_t.

٢- يحسب مجموع الانحرافات بين المجموعات Between groups ويرمز له بالرمز SS_B.

٣- مربع الانحرافات داخل المجموعات within groups ويرمز لها بالرمز SS_W.

٤- حساب درجات الحرية على النحو التالى (Kurt[3], 1983: 231 - 234):

(أ) نحسب العدد الكلى لدرجات الحرية للمجموعات الثلاث وهى تساوى إجمالى عدد مفردات العينات (ن) الثلاثة – عدد المجموعات = ٢٧ – ٣ = ٢٤

(ب) تحسب درجات الحرية بين المجموعات الثلاث وهى تساوى عدد المجموعات – ١ = ٣ – ١ = ٢

(ج) درجات الحرية داخل المجموعات = ٢٤ – ٢ = ٢٢ ثم ترتيب النتائج كلها فى جدول واحد بعد الانتهاء من حل المسألة.

حل المثال :

$س_١$		$س_٢$		$س_٣$	
$س_١$	$س_١^٢$	$س_٢$	$س_٢^٢$	$س_٣$	$س_٣^٢$
٩	٨١	٤	١٦	١٠	١٠٠
٢	٤	١٠	١٠٠	١٥	٢٢٥
٤	١٦	١٣	١٦٩	٧	٤٩
٧	٤٩	٩	٨١	١٢	١٤٤
١١	١٢١	٣	٩	٦	٣٦
٣	٩	٩	٨١	٨	٦٤
١	١	١٢	١٤٤	١٤	١٩٦
٨	٦٤	٤	١٦	٧	٤٩
٣	٩	٧	٤٩	٥	٢٥
مجـ ٤٨	٣٥٤	٧١	٦٦٥	٨٤	٨٨٨

مجـ $س_ن^٢$ = مجـ $س_١^٢$ + مجـ $س_٢^٢$ + مجـ $س_٣^٢$

= ٣٥٤ + ٦٦٥ + ٨٨٨

= ١٩٠٧

مجـ س ن = مجـ س١ + مجـ س٢ + مجـ س٣

= ٤٨ + ٧١ + ٨٤

= ٢٠٣

SS_t = مج س ن ^{٢} − $\frac{(\text{مج س ن})^{٢}}{\text{ن}}$

= ١٩٠٧ − $\frac{(٢٠٣)^{٢}}{٢٧}$

= ١٩٠٧ − $\frac{٤١٢٠٩}{٢٧}$

= ١٩٠٧ − ١٥٢٦,٢٥٩

= ٣٨٠,٧٤١

SS_w = مج س١ ٢ − $\frac{(\text{مج س هـ})^{٢}}{\text{ن هـ}}$

حيث تشير SS_w إلى مجموع المربعات داخل المجموعات، ويشير الحرف (هـ) إلى عدد المجموعات

مجـ س ن ^{٢} = مجموع جميع مربعات الدرجات الخام

مجـ $\frac{(\text{مج س هـ})^{٢}}{\text{ن هـ}}$

= مجموع مربعات درجات كل عينة مقسومة على عدد المفردات لكل عينة (كل مجموعة) ويرمز لها (ن هـ) ثم يتم جمع حواصل خارج القسمة.

SS_w = ١٩٠٧ − [$\frac{(٤٨)^{٢}}{٩}$ + $\frac{(٧١)^{٢}}{٩}$ + $\frac{(٨٤)^{٢}}{٩}$]

= ١٩٠٧ − ١٦٠٠,١١١

= ٣٠٦,٨٨٩

$SS_B = SS_T - SS_w$

= ٣٨٠,٧٤١ − ٣٠٦,٨٨٩

= ٧٣,٨٥٢

وذلك انطلاقاً من القاعدة القائلة بأن :

$SS_w + SS_B = SS_T$

$SS_w - SS_T = SS_B$

وحيث إنه تم تحديد مجموع المربعات فيمكننا الحصول على التباين ويرمز له بالرمز (ع۲) ويتم حل التباين بالخطوات الآتية : (حيث أن هـ تشير إلى عدد المجموعات)

التباين بين المجموعات ($ع^۲_B$) = $\frac{S\,S_B}{هـ - ۱}$

$ع^۲ = \frac{S\,S_B}{هـ - ۱}$

$= \frac{۷۳,۸۵۲}{۲}$

$= ۳۶,۹۲۶$

التباين داخل المجموعات ع = $\frac{S\,S_W}{ن - هـ}$

(حيث تشير ن إلى العدد الكلى لمفردات العينات الثلاث (۲۷) مفردة)

$ع^۲ = \frac{۳۰۶,۸۸۹}{۲۷ - ۳}$

$= ۱۲,۷۸۷$

ويمكن الحصول على قيمة (ف) المحسوبة باستخدام المعادلة الآتية :

$ف = \frac{ع^۲_B}{ع^۲_w}$

$= \frac{۳۶,۹۲۶}{۱۲,۷۸۷} = ۲,۸۹$

ثم تعرض النتائج فى الجدول الآتى :

مصدر التباين	درجات الحرية	مجموع مربعات الانحرافات	تقدير التباين متوسط مربعات الانحرافات (ع٢)	نسبة التباين (ف)
بين المجموعات	عدد المجموعات – ١ ٣ – ١ = ٣	٧٣,٨٥٢	٣٦,٩٢٦	
داخل المجموعات	ن – عدد المجموعات	٣٠٦,٨٨٩	١٢,٧٨٧	٢,٨٩
المجموع	٢٧ – ٣ = ٢٤	٣٨٠,٧٤١		

الاستنتاج :

١- بالكشف فى جدول توزيع قيم (ف) رقم (٥) ملاحق نجد أن قيمة (ف) عند درجات حرية التباين بين المجموعات ٣ – ١ = ٢ ، والتباين داخل المجموعات ٢٧ – ٣ = ٢٤ = (٣,٤٠)

∴ (ف) الجدولية = ٣,٤٠

وبما أن قيمة (ف) المحسوبة < من قيمة (ف) الجدولية

∴ يقبل الفرض الصفرى حيث لا توجد فروق جوهرية بين المتوسطات الثلاثة.

الفصل السادس
العينات العشوائية

مقدمة:

يهدف هذا الفصل إلى مراعاة التبسيط في تناول وشرح أنواع العينات العشوائية وكيفية تقدير حجمها مع تدعيم هذا التناول بأمثلة محلولة بما يحقق الوضوح والتبيان لكل عنصر من عناصر هذا التناول.

ويرجع اهتمامنا – إحصائياً – بالعينة لكونها خطوة أساسية من خطوات البحث العلمي. كما أنها ترتبط عضوياً بتفسير النتائج الإحصائية المستخلصة منها، مع إمكانية الحكم عليها من خلال دلالتها الإحصائية.

ويهتم الباحثون بالعينة البحثية ويعتمدون عليها بشكل أساسي في إجراء الدراسات الميدانية نظراً لاستحالة إجراء دراستهم للمجتمع الأصلي الذي يضم الظاهرة – محل الدراسة؛ لأن معالم Parameters هذا المجتمع غير معروفة لهم. لذا يسعى الباحثون إلى اختيار عينة ممثلة A representative Sample لهذا المجتمع The Population المستهدف، الذي يطلق عليه مجتمع البحث The research population. ومعنى أن تكون العينة البحثية ممثلة أن تتوافر بها جميع السمات في صورتها العامة لمجتمع البحث التي تم سحبها منه.

وفيما يختص بمجتمع البحث فإنه قد يتسع أو يكون محدوداً تبعاً لتحديد الباحث له. فقد يستعيض الباحث بالمجتمع المتاح عن المجتمع المستهدف The target population وللباحث – في هذه الحالة – أن يذكر "المجتمع المتاح" في متن البحث أو عنوانه.

وكمثال دال على ما نقوله، الدراسة التي أجرتها ليديا صفوت عام ٢٠٠٨ بعنوان "دور تقنيات الاتصال في المؤسسات الإعلامية: الهيئة العامة

للاستعلامات نموذجًا". ففي هذا العنوان المجتمع المستهدف يتمثل في "المؤسسات الإعلامية" بينما المجتمع المتاح يتمثل في "الهيئة العامة للاستعلامات"(*).

ولكي تكون العينة ممثلة لمجتمع البحث، يراعى – كما ذكرنا – أن تكون خصائصها متوافقة مع خصائص المجتمع الذي سحبت منه. وأنه كلما قلت الفروق بين متوسط مجتمع البحث ومتوسط العينة كانت ممثلة. وكلما زاد حجم العينة (ن) زاد تمثيلها للمجتمع الأصلي.

من جهة أخرى، قد تكون العينة غير ممثلة لمجتمعها بفعل مصادر متعددة للخطأ، نظراً لاختلاف متوسط العينة وانحرافها المعياري عن المناظر لها في المجتمع الأصلي.

من ثم عندما نكرر سحب العينة من هذا المجتمع سنحصل على نتائج مختلفة في كل سحب لها. وإذا ما استبعدنا أخطاء الصدفة يكون ضرورياً على الباحث تفادي مصادر الخطأ الأخرى، التي سنعرض لها تفصيلاً في هذا الفصل. إن قدرة الباحث على التغلب على هذه الأخطاء يعتمد بشكل أساسي على حجم المعلومات التي يتم الحصول عليها من العينة البحثية. وهذا بدوره يتوقف على حجم العينة الذي يحدده الباحث. إضافة للأسلوب الذي يعتمد عليه في الاختبارات الإحصائية لهذه العينة. وتتخذ الاختبارات خطوات متتالية تبدأ بتعريف مجتمع البحث وتحديد معالمه بوضوح. ثم يقوم الباحث – في الخطوة التالية – بتحديد حجم كاف لتمثيل خصائص العينة. ثم الاختيار الأفضل للأساليب الإحصائية لاختبارات الدلالة والدقة. ونقصد بمجتمع البحث المجتمع الذي يشتمل على جميع المفردات التي يهدف الباحث تعميم نتائجه عليه.

مما سبق تناوله، ينطبق على الحالات التي تتوافر فيها ما يسمى "إطار العينة "Sample Frame". وأن يكون المجتمع الأصلي معلوماً، وأن تكون

(*) ليديا صفوت إبراهيم بخيت: "دور تقنيات الاتصال في المؤسسات الإعلامية" الهيئة العامة للاستعلامات نموذجًا، رسالة ماجستير، كلية البنات، جامعة عين شمس، ٢٠٠٨.

المعاينة "Sampling" احتمالية أى عشوائية. بينما، في حالات أخرى، يكون المجتمع الأصلي غير معلوم. ومن ثم يتعذر على الباحث الحصول على إطار للعينة. فعلى سبيل المثال لا الحصر – إذا أراد باحث إجراء دراسة على من هم بلا مأوى في مجتمع ما، فيتعذر على الباحث حصر عدد هؤلاء الأفراد فماذا يفعل في هذه الحالة؟ يجد الباحث نفسه مضطراً لاستخدام ما يعرف بالعينة غير الاحتمالية Non probability Sample. ويبدو الفرق بين العينة الاحتمالية والعينة غير الاحتمالية، أنه في الأخيرة لا يستطيع الباحث معرفة عناصر المجتمع الأصلي التي يجب عليه اختيارها لإجراء بحثه. وما يؤخذ على العينات غير الاحتمالية أنها لا تمثل المجتمع المسحوبة منه تمثيلاً علمياً. ومن ثم فإن نتائجها لا تصلح للتعميم على هذا المجتمع.

وتتنوع العينات غير الاحتمالية تنوعًا كبيرًا ، وفي ظل التقدم الكبير في الإحصاء وتطبيقاتها في العلوم الاجتماعية، أمكن استخدام معادلات رياضية وقياسات في دراسة العينات بعامة وتقدير حجمها لاسيما فيما يختص بالعينات الاحتمالية وسوف نناقش في هذا الفصل العينات العشوائية، ويختص الفصل السادس بالعينات غير الاحتمالية (غير العشوائية).

تأسيساً على ما سبق، ينقسم هذا الفصل إلى العناصر الآتية:

أولاً: المفاهيم الأساسية المرتبطة بالعينة:

١) المجتمع الأصلي.

٢) عنصر المعاينة.

٣) تعريف العينة البحثية.

٤) شروط اختيار العينة وخصائصها.

٥) إطار العينة.

٦) تصميم العينة.

٧) نسبة العينة.

ثانياً: أنواع العينات العشوائية:

١) العينة العشوائية البسيطة.

٢) العينة المنتظمة.

٣) العينة الطبقية.

٤) العينة العنقودية.

٥) العينة متعددة الأوجه.

أولاً: المفاهيم الأساسية المرتبطة بالعينة:

١ـ المجتمع الأصلي:

يعتبر المجتمع الأصلي مفهومًا مجردًا باستثناء المجتمعات المحددة وصغيرة الحجم، ويعرف المجتمع الأصلي بالوعاء الكبير الذي يلعب دورًا هامًا في المعاينة ويتحدد هذا المجتمع بأن يبدأ الباحث في تحديد الوحدة التي سيتم معاينتها، وموقعها الجغرافي، والحدود الزمنية Temporal boundaries للمجتمع الأصلي.

ولتوضيح هذا نعرض فيما يأتي أمثلة تعكس المقصود بالمجتمع الأصلي:

أ- جميع أفراد المجتمع ممن هم في سن ١٦ عاماً أو أكثر في مصر يوم الخامس والعشرين من يناير عام ٢٠١١، والذين لم يسبق اتهامهم في قضايا وتم سجنهم، أو من سبق لهم أن ارتكبوا جرائم مخلة بالشرف.

ب- جميع المؤسسات الاقتصادية التي يعمل بها ١٠٠ موظف فأكثر في مدينتي القاهرة والإسكندرية خلال شهر مارس عام ٢٠١٢.

ج- جميع المرضى الذين تضمهم قائمة العلاج في المستشفيات الحكومية داخل نطاق القاهرة الكبرى خلال الفترة الزمنية ما بين الأول من شهر أغسطس عام ٢٠١٠ واليوم الواحد والثلاثين من شهر أغسطس عام ٢٠١١.

د- جميع الإعلانات التجارية المعروضة على شاشة التليفزيون المصري بدءاً من الساعة العاشرة صباحاً حتى الساعة الحادية عشر مساءً خلال الفترة من أول يناير عام ٢٠١١ حتى اليوم الثلاثين من شهر مارس للعام نفسه.

ه- جميع خريجي كليات الطب البشري في مصر الحاصلين على شهادة البكالوريوس ابتداء من عام٢٠٠٩ حتى الآن.

و- جميع من تم شفاؤهم من التعاطي للهيروين في مدن القاهرة والإسكندرية والإسماعيلية، وبورسعيد خلال عام ٢٠٠٥.

ز- جميع الأعداد الصادرة لصحيفتي الأهرام والوفد في عامي ٢٠١٠ - ٢٠١١.

عنصر المعاينة: A sampling element:

يقصد بعنصر المعاينة وحدة التحليل A unit of analysis أو حالة في المجتمع الأصلي التى يمكن قياسها. مثال: (الفرد - الجماعة - تنظيم داخل المجتمع - مقالة صحفية - رسالة رمزية A symbolic massage - فعل اجتماعي - حالة طلاق...إلخ).

٣- العينة البحثية: The research sample:

يقصد بالعينة البحثية جزء أو شريحة من مجتمع بعينه، وتحمل خصائصه التي نرغب في التعرف عليها. ومن الضروري أن تكون العينة ممثلة لجميع أفراد المجتمع المسحوبة منه تمثيلاً صحيحًا.

شروط اختيار العينة وخصائصها:

١) يجب عدم اتصاف العينة التي تم اختيارها بالتحيز bias أو المحاباة. ويتحقق هذا الشرط بأخذ العينة بطريقة عشوائية من مفردات المجتمع الأصلي.

٢) أن تكون الظاهرة المراد عمل معاينة لها سائدة ومنتشرة في المجتمع الأصلي وأن لا تكون نادرة الحدوث.

٣) يلزم أن تكون العينة ممثلة لجميع فئات/ شرائح المجتمع الأصلي.

٤) ضرورة افتراض تجانس أفراد المجتمع الأصلي. وفي حالة تعذر هذا الشرط في المجتمعات غير المتجانسة يلجأ الباحث إلى تقسيم المجتمع الأصلي إلى فئات متجانسة صغيرة الحجم.

٥) ضرورة إجراء حصر مسبق لجميع أفراد المجتمع الأصلي مع تقسيمه إلى وحدات معاينة يكون كل منها داخل قوائم أو ما تسمى إحصائياً بالأطر. ولبيان هذا ينبغى القول إنه عند إجراء دراسة على سكان مجتمع بعينه، فإن وحدة التحليل في المعاينة إما أن تكون الأسرة، أو الفرد، أو الجماعة. وقد تكون وحدة التحليل مجتمعًا داخل المجتمعات كبيرة الحجم.

٦) يجب أن يتناسب اختيار حجم ونوع العينة مع الهدف الأساسي للبحث الميداني.

هذه الشروط الستة في اختيار العينة وخصائصها لا تمنع من حدوث أخطاء التحيز سواء في المعاينة الاحتمالية أو في عمليات الحصر الشامل نظرًا لتوافر فرص عديدة للوقوع في هذه الأخطاء. وقولنا بضرورة وقوع أخطاء يبرره عدم التدريب الكامل للقائمين بالبحث أو المساعدين لهم على كيفية تغلبهم على المشكلات التي قد تواجههم عند اختيار العينة وخصائصها. أيضاً تحدث الأخطاء من جراء عدم الاستخدام الأمثل للأطر المناسبة والممثلة لاختيار العينة بالطرق الإحصائية السليمة.

٣ـ إطار العينة Sampling frame:

عبارة عن قائمة تضم جميع عناصر المجتمع الأصلي، وترجع أهمية إطار العينة إلى أنه يساعد الباحث في سحب عينة ممثلة، وبقدر ما يتعرف الباحث على كل عنصر في المجتمع تكون العينة متصفة بالدقة.

وتعرف مكونات إطار العينة (كالأفراد، أو الجماعات، أو المؤسسات ... إلخ) بوحدات العينة **Sampling units**.

وتوجد أمثلة كثيرة لإطار العينة نذكر منها على سبيل المثال لا الحصر - سجلات الطلبة – في الجامعات أو المدارس – التي تشتمل على أسماء المقيدين من الطلبة خلال عام دراسي معين. أيضاً قائمة العضوية للنقابة المهنية، وكشوف الرواتب الشهرية للموظفين بأسمائهم على مستوى المؤسسة أو الشركة التجارية. كذلك، دليل التليفون الذي تصدره سنوياً شركة الاتصالات الحكومية، متضمناً أسماء وعناوين المشتركين في خدمة الاتصالات.

إذا تعذر على الباحث الحصول على إطار العينة من المجتمع الأصلي لأسباب مختلفة (أمنية – سياسية – تنظيمية – عقائدية...إلخ) يكون من الصعب على الباحث سحب عينة ممثلة للمجتمع وتكون متصفة بالتحيز، وللتغلب على هذه المشكلة في المجتمعات صغيرة الحجم – على وجه الخصوص – يستطيع الباحث أن ينشأ إطارًا لهذا المجتمع من خلال رفعه ميدانياً. ومثال هذا الدراسة الميدانية الموسومة بـــ "آليات التكيف الاجتماعي للحرفيين بمدينة السلام"(*) التي أجريت عام ٢٠٠٥ .

فعندما تعذر على الباحثة تحديد إطار للعينة، قامت بحصر جميع الورش والبالغ عددها ٣٦٥ ورشة واختارت عينة عشوائية منتظمة من هذا الإطار بنسبة ٢٥%.

(*) انظر: مرفت زين العابدين: "آليات التكيف الاجتماعي للحرفيين بمدينة السلام"، دراسة سوسيو أنثروبولوجية، رسالة ماجستير، كلية البنات، جامعة عين شمس.

المشكلات التي تواجه الباحثين في إعداد الإطار الصحيح للعينة: من خلال تعريف إطار العينة بالقائمة التي تضم جميع وحدات العينة، فإن الباحث أثناء إعدادها يواجه عددًا من المشكلات نذكر أهمها فيما يأتي:

١) توقع حدوث تكرار غير معلوم العدد لبعض الوحدات أثناء تدوينها في القائمة.

٢) عدم اشتمال القائمة على العدد الكلي والكامل للوحدات التي يشملها المجمتع الأصلي.

٣) التشكك في قاعدة البيانات من جانب القائمين بسحب عينات منها لعدة أسباب من بينها عدم الدقة وأسلوب الإعداد والعرض للبيانات التي تتضمنها تقارير أو قوائم روتينية.

٤) صعوبة الحصول على إطار جيد من مجتمع أصلي له خصوصية معينة، مثل المجتمع الأصلي الذي يضم ناشري المؤلفات والكتب العلمية، أو المجتمع الذي يضم القائمين بتربية نوع معين مثلاً من الطيور الداجنة.

٤ـ **تصميم العينة** Sample design: يوصف تصميم العينة من خلال عاملين أساسيين هما:

(أ) **أسلوب المعاينة** Sampling method:

يشير أسلوب المعاينة إلى القواعد والخطوات التي على أساسها، ومن خلالها تكون بعض عناصر المجتمع الأصلي ممثلة في العينة.

(ب) **آلية التقدير** Estimator: يقصد بآلية التقدير الأداة المستخدمة في حساب خصائص العينة ويعتمد تصميم العينة على أهداف البحث وموارده. ومن النصائح المهمة للباحثين أن يفاضلوا – عند الاختيار – بين أنواع التصميم الأقل تكلفة، وتوفر لهم في الوقت المستغرق للمعاينة مع تحقيق مستوى جيد من الدقة لها.

نسبة العينة The sample ratio:

يقصد بها نسبة حجم العينة من حجم المجتمع الأصلي – قيد البحث –

مثال: إذا كان حجم المجتمع الأصلي ١٠٠ ألف نسمة، وتم سحب عينة منه قوامها ٥٠٠٠ مفردة. احسب نسبة العينة؟

$$\text{نسبة العينة} = \frac{\text{حجم العينة}}{\text{حجم المجتمع الأصلي المستهدف}} = \frac{٥٠٠٠}{١٠٠٠٠٠} = ٠,٠٠٥$$

$$= ٠,٥\%$$

المفاضلة بين تمثيل العينة وحجمها:

في ضوء ما تناولناه بخصوص شروط اختيار العينة وخصائصها يثار تساؤل مهم يفيد الباحثين. عند الاختيار الجيد للعينة كي يمكن تعميم نتائج البحث هل يفضل حسن تمثيلها للمجتمع أم حجمها؟ للإجابة على هذا التساؤل فإن الأفضل أن تكون ممثلة عن أن تكون كبيرة الحجم؛ حتى يستطيع الباحث تعميم نتائج بحثه – فمثلاً، لو كانت العينة ممثلة ونسبتها ٢% من حجم المجتمع المستهدف (٢٠٠ مفردة مثلاً) فيمكن الباحث تعميمها على هذا المجتمع. بينما لو كان حجم العينة ٤٠% من المجتمع الأصلي المستهدف إلا أنها غير ممثلة لهذا المجتمع بدقة ففي هذه الحالة لا يمكن تعميم نتائجها إطلاقًا.

ثانياً: العينات العشوائية (الاحتمالية) Probability samples:

يتسم هذا النوع من العينات بالسمات الآتية:

١) يكون لكل مفردة في العينة درجة احتمالية معروفة من المفترض وجودها بين باقي مفردات العينة.

٢) يكون لجميع أفراد المجتمع الأصلي فرص متساوية للظهور في العينة.

٣) يلزم أن يلم الباحث بهذه الاحتمالات (السابقة) بما يتيح له التوصل إلى الحجم الصحيح للعينة. وفي حالة عدم إلمامه بالاحتمالات هذه سيتعذر عليه تماماً أن يستخدم بنجاح الاستنتاج الإحصائي المعتمد على دلالات بحثية.

١ـ العينة العشوائية البسيطة simple random sample:

من الناحية الإحصائية، تعتبر العينة العشوائية البسيطة عينة من الأفراد يتم اختيارها من مجتمع أكبر (المجتمع الأصلي). وأن يكون اختيار كل فرد عشوائيًا، وبالصدفة بشكل كلي بما يحقق لكل فرد الاحتمالية ذاتها في عملية الاختيار عند كل مرحلة من مراحل عملية المعاينة، وأن لكل عينة تضم عددًا من الأفراد احتمالية الاختيار ذاتها لأية عينة أخرى تضم عدد الأفراد ذاته.

ولفهم هذا التعريف للعينة العشوائية البسيطة نفترض مثلاً أن لديك مدرسة بها ١٠٠٠ طالب منقسمين بالتساوي بواقع ٥٠٠ طالب، ٥٠٠ طالبة. وأنت تريد اختيار عينة منهم قوامها ١٠٠ طالب لإجراء بحثك الميداني عليهم، فماذا تفعل؟ تقوم بكتابة كل اسم من أسماء جميع الطلاب على أوراق صغيرة وتطويها وتضعها في قارورة زجاجية، ثم تقوم بسحب ١٠٠ ورقة بطريقة القرعة من هذه القارورة لتمثل في مجموعها حجم العينة التي تريدها. في هذا المثال، نجد أن كل طالب حصل على فرصة اختيار كزميله مع إمكانية حساب احتمالية الاختيار لكل طالب من العلاقة الآتية بفرض أن ن = حجم المجتمع الأصلي، ىر = حجم العينة.

$$\text{الاحتمالية} = \frac{\text{ىر}}{\text{ن}} = \frac{١٠٠}{١٠٠٠} = ٠,١٠ \text{ أي } (١٠\%)$$

هذا يعني أن لكل طالب في المدرسة احتمالية ١٠% أو فرصة اختياره تحدث مرة كل عشر مرات اختيار بالصدفة والعشوائية، وأكثر من هذا أن يكون لجميع الطلبة في العينة (ىر = ١٠٠) الاحتمالية ذاتها في الاختيار(أى فرص متساوية لجميع الطلاب لاختيارهم ضمن العينة).

وتنقسم العينة العشوائية البسيطة وفق نوع المعاينة إلى:

١) عينة عشوائية بسيطة بدون إحلال Without displacement أو بدون إبدال، ويشاع استخدام هذا النوع من العينات في حالة المجتمع الأصلي صغير الحجم مع ندرة استخدامها في المجتمعات كبيرة الحجم وعندما يتم سحب عينة صغيرة الحجم من مجتمع كبير الحجم فلن نجد اختلافاً بين العينة بإبدال أو بغير إبدال.

يقصد بدون إحلال: أن يتجنب الباحث – عمداً – اختيار أي فرد من المجتمع الأصلي أكثر من مرة. وأيضاً لا يتم في العينة العشوائية البسيطة بدون إبدال تغيير أفراد العينة التي تم اختيارها عشوائياً بأفراد آخرين من المجتمع الأصلي كبدائل.

٢) عينة عشوائية بسيطة بإحلال With displacement: يقصد بهذا النوع من العينة العشوائية البسيطة أن يتم إبدال عدد محدود من مفردات المجتمع الأصلي التي يقع الاختيار في العينة بمفردات أخرى من المجتمع الأصلي، وفي ظروف خاصة. وعادة لا يستخدم هذا النوع من العينات في البحوث الاجتماعية.

طرق اختيار العينة العشوائية البسيطة:

توجد عدة طرق مستخدمة في اختيار العينة العشوائية البسيطة، سنتناول بالشرح طريقتين فقط:

أ- طريقة الاقتراع المباشر:

مثال: اسحب عينة عشوائية بسيطة نسبتها (١٠%) بطريقة الاقتراع المباشر – من إجمالي الناخبين بإحدى المدن المصرية وعددهم ١٢٠٠ منتخب في انتخابات مجلس الشعب الأخيرة عام ٢٠١٠؟

خطوات الحل:

١- حساب حجم العينة = $\frac{١٠}{١٠٠}$ × ١٢٠٠ = ١٢٠ مفردة

٢- إعداد قائمة تضم جميع أسماء الناخبين والبالغ عددهم ١٢٠٠ ناخب.

٣- إحضار عدد من الوريقات متماثلة في الحجم واللون ويساوي عدد الناخبين، مع كتابة اسم كل ناخب على وريقة واحدة. وكرر هذا العمل حتى تستكمل عدد الوريقات ويكتب على كل واحدة منها اسم ناخب واحد فقط. ومن ثم يبلغ إجمالي عدد الوريقات ١٢٠٠ وريقة ومساوياً لعدد الناخبين.

٤- قم بسحب ١٢٠ وريقة (مفردات العينة) بطريق القرعة لتمثل فعلياً حجم العينة (١٢٠ مفردة).

ولما كانت عمليات اختيار العينة العشوائية البسيطة لا تخلو من حدوث أخطاء لذا يجب على الباحث توخي الحذر تجنباً لأن تصبح العينة متحيزة ومن ثم تفقد إحدى خصائصها الأساسية. فمن الأخطاء غير المقصودة على سبيل المثال – حدوث تكرار في قيد أسماء بعض أفراد المجتمع الأصلي، أو خطأ التكرار في قيد الأسماء بالقوائم أو الكشوف من الأجهزة المعنية في المجتمع قبل تسليمها للباحث. وكمثال لهذه القوائم تلك التي يحصل عليها الباحث من المصادر الرسمية حول حركة السكان من وإلى مدينة بعينها.

هذا إن توافرت هذه القوائم فقد تفتقر إلى الدقة وإلى تحديث البيانات.

وفي أحيان أخرى قد لا توجد مثل هذه القوائم لدى الجهات المسئولة.

ومن مصادر الخطأ الأخرى التي تحدث من قبل الباحث نفسه، أن يعتمد في بحثه على خطأ في كيفية جمع البيانات. كأن يقوم الباحث في دراسة حجم الأسرة على بطاقات يعطيها للأولاد في المدارس بمختلف مراحلها داخل المجتمع المستهدف.

ففي هذه الحالة قد يكون لأسرة ما أكثر من طفل في مدرسة واحدة. ومن ثم إذا قام الباحث بإعطاء كل طفل في المدرسة بطاقة بهدف إتاحة فرص متساوية لكل الأطفال الذين وقع عليهم الاختيار، يحدث الخطأ؛ نظراً لأن الأسرة التي لها أكثر من طفل في المدرسة ستأخذ فرصاً أفضل من الباقين. وكي يتفادى الباحث الوقوع في هذا الخطأ له أن يختار الوالدين وفقاً لبطاقة أكبر أولادهما سناً في المدرسة. وأن يتغاضى عن باقي البطاقات لأبناء الوالدين ذاتهما. ولتوضيح هذه المسألة، نقول إنه لو فرضنا أن أسرة ما لديها ثلاثة أطفال في مراحل مختلفة داخل هذه المدرسة. وقام الباحث بتوزيع البطاقات على الأطفال أو التلاميذ بالمدرسة ففي هذه الحالة ستكون فرص الاختيار لهذه الأسرة ثلاثاً مقابل فرصة واحدة لباقي أسر التلاميذ، ومن ثم تكون العينة متحيزة.

ومن مصادر الخطأ المتوقعة أيضاً في اختيار العينة العشوائية، أن تكون البيانات الرسمية التي يتحصل عليها الباحث غير مستوفاة أو لم يتم تحديثها أولاً بأول من قبل الجهات المسئولة عنها، كما في سجلات قيد المواليد أو الوفيات، أو المهاجرين، أو العائدين داخل مجتمع ما. وفي مثل هذه الحالات وما يماثلها يجب على الباحث أن يتأكد من استيفاء البيانات وحداثتها وإلا فعليه أن يبحث عن وسائل لإعادة تحديد المجتمع الأصلي. هذه المشكلات وغيرها كأن تكون أفراد/ عناصر المجتمع الأصلي في أماكن متفرقة وبعيدة عن بعضها البعض مما يتطلب من الباحث بذل الكثير من الجهد والتكلفة للوصول إليها، وهو ما قد يجعل من استخدام طريقة الاقتراع المباشر محدودة الاستخدام في مجال البحوث الاجتماعية والإعلامية.

ب- طريقة اختيار العينة العشوائية البسيطة باستخدام جداول الأرقام العشوائية مثال: إذا أردت أن تسحب عينة عشوائية بسيطة قوامها ٣٥ عاملاً من عمال الإنتاج في أحد المصانع، وباستخدام جداول الأرقام العشوائية. ويبلغ إجمالي عدد هؤلاء العمال ٩٣٦ عاملاً، فماذا تفعل؟ تتبع الخطوات الآتية:

١) تعطي رقماً مسلسلاً لكل فرد من أفراد المجتمع الأصلي (ن = ٩٣٦)، بدءاً من رقم (١) حتى رقم (٩٣٦) ولكن بالكيفية الحسابية التي عليها هذا الرقم. بمعنى أن الرقم (٩٣٦) مكون من ثلاث خانات (خانة الآحاد (١) وفي خانة العشرات الرقم (٣) ثم خانة المئات وفيها رقم (٩). ومن ثم فإن كتابة الأرقام المسلسلة تكون ثلاثية الخانات بهذه الكيفية (٠٠١، ٠٠٢، ٠٠٣، ٠٠٠، ٩٣٦).

٢) قم بإغلاق عينيك ثم ضع إصبعك عشوائيًا – على أية رقم في جدول الأرقام العشوائية (ملحق رقم ٦) ثم انظر إلى الرقم الذي عليه إصبعك. ولنفرض أن هذا الرقم (١٢٨) في الصف الخامس بالجدول من جهة اليسار هذا الرقم يعتبر – في هذا المثال – نقطة البدء في اختيار مفردات العينة على أساس ثلاثة شروط أساسية هي:

(أ) لأن المجتمع الأصلي مكون من ثلاث خانات – كما ذكرنا – تقوم بتدوين الأرقام في الخانات الثلاث فقط من جهة اليمين للرقم في الجدول .

(ب) ضرورة اختيار الأرقام ثلاثية الخانات بعد نقطة البدء وتكون قيمتها أقل من الرقم ٩٣٦ أو مساوية له. بمعنى آخر، استبعاد جميع الأرقام في الجدول بعد نقطة البدء والتي تزيد في قيمتها عن الرقم (٩٣٦).

(جـ) عدم تكرار أي رقم تم تدوينه مرتين أو تكراره على وجه العموم، ثم قم بتدوين (٣٥) رقماً (الأرقام الأقل أو المساوية للرقم ٩٣٦ بعد استبعاد خانة الآلاف من كل رقم) وستحصل على الآتي:

وفيما يلي أرقام بمفردات العينة:

١٩٥	٣٥٩	١٥٤	٨٠٣	٨٠١	٣٧٣	١٢٨
٤٥١	٥٩٨	٤٢٤	٤٤١	٧٤٥	١١٨	٦٦٠
٤٢٠	٤٦٠	٢٣٥	١٢٥	٦٩٩	٨٣٤	٣١٠
٢٢٦	٣٢١	٠٤٤	٦٣٦	٠٩٨	٨٨٦	٨٥٢
١٩٠	٦٩٢	٠٠٥	٦١١	٩١٤	٦٥٤	٦٣٥

وفي المثال السابق كان حجم المجتمع الأصلي = ٩٣٦ رقمًا مكونًا من ثلاث خانات لذا أخذنا من الجدول – كما شرحنا – الأرقام الثلاثة بدءًا من خانة الآحاد فى اليمين مع إهمال الرقم فى خانة العشرة الآلاف، أما إذا كان المجتمع الأصلي مؤلفاً من أربعة خانات مثل ن = ٥٥٧٠ في هذه الحالة نأخذ – بالأسلوب والشروط التي ذكرناها في المثال السابق – الرقم رباعي الخانات كاملاً من الجدول (أرقام في مجموعات رباعية).

وتوجد طرق عديدة للحصول على العينة العشوائية البسيطة وحساب حجمها إحصائياً، شريطة أن يلم الباحث بكيفية حساب الخصائص الإحصائية للعينة. والأدوات الإحصائية الملائمة لحساب هذه الخصائص وارتباطها بخصائص المجتمع الأصلي الذي تم سحبها منه.

والخصائص الإحصائية تتمثل في:

١) الانحراف المعياري للمجتمع الأصلي ويرمز له – إحصائيًا – الرمز (σ).

٢) التباين Variance للمجتمع الأصلي الذي يساوي مربع الانحراف المعياري. أي (σ^2).

٣) النسبة الحقيقية للمجتمع الأصلي The population proportion ويرمز له (P).

٤) عدد المشاهدات في المجتمع الأصلي (الحجم) ويرمز له (ن) أو (N)

٥) تقدير العينة لمتوسط المجتمع الأصلي Sample estimate of the population mean ويرمز له (M) أو (م).

٦) عدد المشاهدات في العينة (حجم العينة) ويرمز له (ن) أو (n).

٧) الانحراف المعياري لتوزيع العينة ويرمز له (S) أو (ع).

٨) تقدير الخطأ المعياري Standard error لتوزيع العينة (SD).

٢ـ العينة العشوائية المنتظمة Systematic sample:

يستخدم هذا النوع من العينات العشوائية فقط مع المجتمع الأصلي المتجانس نظراً لأن وحدات العينة المنتظمة تتوزع بانتظام على مستوى هذا المجتمع، كما أن جميع عناصر هذا المجتمع معلومة ولها احتمالية متساوية في الاختيار.

أيضاً في هذا النوع من العينات العشوائية لا يستخدم الباحث الجداول العشوائية بل يستخدم قائمة تتألف من جميع أفراد/ عناصر المجتمع الأصلي (إطار العينة) يتم اختيار المفردة الأولى عشوائياً بعد حساب فترة العينة Sample interval وتحسب فترة العينة بقسمة حجم المجتمع الأصلي على حجم العينة.

$$\text{فترة العينة} = \frac{\text{حجم المجتمع}}{\text{حجم العينة}}$$

مثال:

أراد باحث سحب عينة عشوائية منتظمة حجمها (٣٠٠ مفردة) من مجتمع أصلي حجمه (١٥٠٠٠ فرد). فما خطوات سحب هذه العينة؟

الحل:

١- حساب فترة العينة من العلاقة الآتية:

$$\text{فترة العينة} = \frac{\text{حجم المجتمع}}{\text{حجم العينة}} = \frac{١٥٠٠٠}{٣٠٠} = ٥٠$$

٢- اختيار رقم في القائمة التي تضم أفراد المجتمع الأصلي، بطريقة عشوائية من رقم (١) إلى رقم (٥٠) (ويمكنك استخدام جدول الأرقام العشوائية ملحق رقم ٦) ولأن الاختيار العشوائي وقع على الرقم (٣٧). من ثم يصبح هذا الرقم هو المفردة الأولى في العينة.

٣- يقوم الباحث بإضافة فترة العينة (٥٠) إلى رقم المفردة الأولى وهو (٣٧) فتحدد بالتالي المفردة الثانية للعينة والتي ستكون (٨٧). ثم يكرر الباحث ما فعل في تحديد المفردة الثانية بإضافة ٥٠ إليها لتتحدد المفردة الثالثة ويستمر بشكل منتظم حتى يصل إلى المفردة الأخيرة للعينة وهي (٣٠٠) مفردة.

متى تستخدم العينة العشوائية المنتظمة:

تستخدم هذه العينة إذا كان حجم المجتمع الأصلي كبير جداً ولتوفير الوقت والتكاليف في اختيار عينة ممثلة لهذا المجتمع فمثلاً لو كان حجم المجتمع الأصلي مليون مفردة وأراد الباحث سحب عينة نسبتها ١٠% من هذا المجتمع، في هذه الحالة يصعب تماماً استخدام العينة العشوائية البسيطة ومن ثم يصبح من الأنسب والأسرع للباحث استخدام أسلوب العينة المنتظمة.

القيود التي يصعب معها استخدام العينة العشوائية البسيطة أو العينة المنتظمة:

توجد حالات عديدة يصعب معها على الباحث استخدام أي من الطريقتين السابقتين في اختيار العينة الممثلة للمجتمع الأصلي:

١) عدم وجود إطار للعينة يحد من إمكانية استخدام كل من العينة البسيطة والمنتظمة، ففى بعض البحوث الاجتماعية على سبيل المثال التي يتم إجراؤها على أطفال الشوارع أو على المتعاطين أو المرتشين ومن على شاكلتهم في مثل هذه الحالات يصعب تماماً إن لم يكن مستحيلاً وجود إطار للعينة ومن ثم لا يمكن سحب عينة عشوائية.

٢) في الحالات التي يسعى الباحث إلى التعرف على توجهات طوائف مختلفة من الناس داخل مجتمع ما (أى مجتمع غير متجانس). إذ يصعب في مثل هذه الحالات اختيار عينة ممثلة باستخدام أي من الطريقتين السابقتين، في مثل هذه الحالات يستخدم الباحث العينة العشوائية الطبقية.

٣- العينة العشوائية الطبقية Stratified random sample:

يستخدم هذا النوع من العينات عندما تكون الوحدات الفرعية Sub-population متباينة بشكل كبير. والطبقية تشير إلى عملية تجميع أعضاء/ عناصر المجتمع الأصلي إلى مجموعات فرعية متجانسة نسبياً قبل عملية المعاينة. وأن كل شريحة Strata داخل المجتمع تكون متصفة بالحصرية المتبادلية. بمعنى أن أي عنصر في المجتمع الأصلي يوجد بالضرورة في شريحة بعينها ولا يتكرر في شريحة أخرى ، أيضاً لا يمكن استبعاد أي عنصر من عناصر المجتمع الأصلي عند إجراء المعاينة، لذا فإن المعاينة العشوائية البسيطة أو المنتظمة تتم على كل شريحة على حدة، مما يؤدي إلى زيادة تمثيل العينة نظراً لتقليل خطأ المعاينة Sampling error. وتقوم فكرة العينة الطبقية على أن دقة البيانات المتحصل عليها من العينة تعتمد على حجم العينة وعلى عدم تجانس المجتمع الأصلي؛ لذا لزم زيادة الدقة من أجل تقليل تأثير عدم التجانس الذي يتصف به المجتمع الأصلي. وبأن يتم تجميع الأفراد الأكثر تجانساً – في هذا المجتمع – داخل مجموعات حسب الخاصية التى تهم البحث. ثم نعتبر كل مجموعة مجتمعاً مستقلاً أو في شرائح حصرية لأفرادها وكل شريحة منها على حدة، وتوجد ثلاثة مستويات من التوزيع لأفراد المجتمع الأصلي تنهض عليها أو على أساسها يتم اختيار العينة العشوائية الطبقية:

١] **مستوى التوزيع المتساوي** Equal allocation:

ويحقق أدنى مستوى للدقة في الاختيار. إذ يتم تقسيم عدد مفردات العينة الكلية على شرائح المجتمع الأصلي بالتساوي حتى لو كان هناك اختلاف في عدد الأفراد من شريحة لأخرى.

٢] **مستوى التوزيع النسبي أو المتناسب** Proportional allocation:

لتوضيح هذا النوع من التوزيع، نقول إذا كان المجتمع الأصلي حجمه ١٠٠٠ فرد موزع على شرائح (الشريحة الأولى تضم ٥٠٠ فرد، والشريحة

الثانية ٣٠٠ فرد، والشريحة الثالثة ٢٠٠ فرد)، وكان حجم العينة ١٠٠ مفردة فإن التوزيع المتناسب يعني أن على الباحث سحب ٥٠ فردًا من الشريحة الأولى، و٣٠ فردًا من الشريحة الثانية، و٢٠ فردًا من الشريحة الثالثة، أي بالنسب ذاتها للأفراد في كل شريحة إلى الأخرى في المجتمع الأصلي. أي أن هذا المستوى بين التوزيع يستخدم كسر العينة Sample fraction.

٣] **مستوى التوزيع الأمثل** Optimum allocation **أو غير المتناسب** Disproportionate:

في هذا التوزيع تكون كل شريحة متناسبة مع الانحراف المعياري لتوزيع المتغير. والعينات الأكبر حجماً تؤخذ من هذه الشريحة ولها التباين الأكبر لتحقيق أقل مستويات التباين لعملية المغاينة.

ويقوم التوزيع الأمثل على شرطين، أولهما: نسبة حجم العينة من المجتمع الأصلي. وثانيهما، عدم التجانس (أي التباين Variance). بمعنى أن يزيد الباحث من عدد أفراد الشريحة التي تتصف بالتباين الكبير بين أفرادها. ويعتمد الباحث في تقدير هذا على الانحراف المعياري كمقياس لعدم التجانس للشريحة وعندما يقوم الباحث بتصميم نموذج العينة الطبقية ، أيضاً، فعليه أن يتخذ الخطوات الآتية:

١) تقدير المتوسطات الحسابية لكل شريحة من شرائح المجتمع الأصلي على حدة.

٢) تقدير الانحراف المعياري (ع) لكل شريحة على حدة.

٣) بعد تقدير قيمة (ع) لكل شريحة يبدأ في وضع أوزان تبعًا لحجم الشريحة، ونسبته لحجم المجتمع الأصلي. ونضرب مثال لحجم العينة وكيف تكون نسبتها من حجم الشريحة داخل المجتمع الأصلي.

مثال: أراد باحث أن يسحب عينة ممثلة حجمها (٤٠ مفردة) من إجمالى العاملين بإحدى الشركات، والبالغ عددهم ١٨٠ مشتغلاً ويجيء توزيعهم على النحو الآتى شرط أن تكون العينة ممثلة للشرائح المختلفة وفق نسبتهم في قوة العمل.

ذكور ٩٠ عمل دائم .

ذكور ١٨ عمل مؤقت .

إناث ٩ عمل دائم .

إناث ٦٣ عمل مؤقت .

ونحصل على العدد المطلوب من كل شريحة بضرب عدد أفرادها في حجم العينة، مقسوماً على حجم المجتمع الأصلي وذلك على النحو التالي:

$$\text{ذكور عمل دائم} = \frac{٩٠ \times ٤٠}{١٨٠} = ٢٠ \text{ مفردة}$$

$$\text{ذكور عمل مؤقت} = \frac{١٨ \times ٤٠}{١٨٠} = ٤ \text{ مفردة}$$

$$\text{إناث عمل دائم} = \frac{٩ \times ٤٠}{١٨٠} = ٢ \text{ مفردة}$$

$$\text{إناث عمل مؤقت} = \frac{٦٣ \times ٤٠}{١٨٠} = ١٤ \text{ مفردة}$$

ن = ٤٠

أنواع العينة العشوائية الطبقية:

تصنف العينات العشوائية الطبقية إلى نوعين أساسيين هما:

١ـ العينة الطبقية النسبية Proportional random sample:

يقصد بالطبقية النسبية أن يكون حجم العينة المأخوذ من كل شريحة متناسبًا مع حجم هذه الشريحة ذاتها. وأن يكون لكل شريحة كسر للعينة كما لغيرها من الشرائح داخل المجتمع الأصلي. وكما ذكرنا – فيما سبق – فإن اختيار العينة العشوائية سواء البسيطة أو المنتظمة يقوم على افتراض أن المجتمع الأصلي يتصف بالتجانس. وهذا الافتراض لا يتحقق في جميع

الظروف؛ نظرًا لوجود عدد كبير من المجتمعات لا تتصف بالتجانس. فماذا يفعل الباحث مع المجتمع غير المتجانس؟ يقوم بتقسيم هذا المجتمع إلى شرائح بما يضمن فرص احتمالية اختيار الأفراد الممثلين للشريحة كبيرة ومتساوية وفي الوقت ذاته مع كل شريحة من شرائح المجتمع الأصلي. فمثلاً في حالة مجتمع متجانس عقائديًا يكون في مقدور الباحث تقسيمه إلى شرائح: المسلمين، والمسيحيين، واليهود وغيرهم إن وجد. وعندما يقوم الباحث بهذا التقسيم الطبقي، فإن الفرص الاحتمالية لاختيار الأفراد الممثلين تعتبر كبيرة ومتساوية لكل شريحة. ففي العينة الطبقية لا يحدد الباحث الطبقة فقط، بل يستطيع أن يقرر أيضًا كم يبلغ عدد الأفراد في كل طبقة الذين سوف تتضمنهم العينة ويطلق على عملية اختيار الأفراد من كل طبقة وبفرص احتمالية متساوية عملية الحصص النسبية أو التقسيم النسبي. ومن ثم فإن العينة النسبية تشير ببساطة إلى أن كل شريحة أو طبقة تكون ممثلة في العينة بعدد من أفرادها يتناسب مع حجم تلك الشريحة في المجتمع الأصلي.

مثال: لو افترضنا أن إجمالي الناخبين في مدينة المنصورة على سبيل المثال ينقسمون إلى شرائح وفقًا لانتماءاتهم الحزبية فكان ٤٠% من هؤلاء ينتمون لحزب الحرية والعدالة (طبقة أ)، و(٣٠%) لحزب النور (طبقة ب) و (١٥%) لحزب الوفد (طبقة جـ)، و(١٥%) لحزب الكتلة (طبقة د)، فباستخدام عملية الحصص النسبية في اختيار عينة مكونة من (٢٠٠) ناخب مثلاً يكون الاختيار لهذه العينة على النحو التالي (٨٠) ناخبًا يتم اختيارهم من الطبقة (أ)، و(٦٠) فردًا من الطبقة (ب)، و(٣٠) من الطبقة (ج) ومثلهم من الطبقة (د).

والخطوة الثانية بعد ذلك أن يقوم الباحث باختيار عينة عشوائية من داخل كل طبقة من الطبقات الأربع وعادة تستخدم طريقة العينة العشوائية البسيطة في تحقيق تلك الخطوة الثانية (استخدام جدول الأعداد العشوائية).

مثال لاستخدام نسبة التمثيل فى اختيار العينة:

يبلغ إجمالى عدد العاملين بإحدى الشركات الصناعية ٢٦٠٠ مشتغلاً موزعين حسب الموطن الأصلى إلى ثلاث شرائح هى:

المناطق الحضرية ٩٧٠ مشتغلاً

المناطق الريفية ١٢٦٥ مشتغلاً

المناطق البدوية ٣٦٥ مشتغلاً

والمطلوب سحب عينة عشوائية طبقية (درجة ثقة ٩٥% ونسبة خطأ ٥% Margin error)

خطوات الحل:

١) تحديد حجم المعينة من الجدول رقم (٧) ملاحق.

∴ العينة = ٣٣٥ مفردة

٢) حساب نسبة التمثيل = $\frac{\text{حجم العينة}}{\text{حجم المجتمع الأصلى}}$

= $\frac{٣٣٥}{٢٦٠٠}$ = ٠,١٢٨٨٤٦٢ = ٠,١٣ تقريبًا

٣) تحديد عينة كل شريحة = حجم الشريحة × نسبة التمثيل وفيما يلى حجم العينة كل شريحة على حدة

عينة المناطق الحضرية = ٩٧٠ × ٠,١٣ = ١٢٦ مفردة

عينة المناطق الريفية = ١٢٦٥ × ٠,١٣ = ١٦٤,٥ ترفع إلى ١٦٥ مفردة

عينة المناطق البدوية = ٣٦٥ × ٠,١٣ = ٤٧,٥ ترفع إلى ٤٨ مفردة

إجمالى العينة ٣٣٩ مفردة

ثم يقوم الباحث باختيار عينة عشوائية من داخل كل شريحة باستخدام جدول الأرقام العشوائية رقم (٦) ملاحق.

ونتيجة لاستخدام العينة العشوائية من داخل كل طبقة، تظهر مشكلة في تحليل التباين، و ترجع في الواقع إلى سببين أو مصدرين، هما خطأ العينة داخل كل طبقة، ولوجود أخطاء بين الطبقات تتعلق بالأعداد النسبية التي وقع الاختيار عليها، ففي مثال تباين سكان المدينة وفقًا للعقائد الدينية، لا نتوقع حدوث خطأ في التقسيم الطبقي وفقاً لتباين العقيدة الدينية بل نتوقع الخطأ في صغر أو كبر حجم الطبقة خاصة إذا كان وجودها أقل عدديًا داخل المجتمع الأصلي، ويمكن في العينة الطبقية تلاشى التباين بين الطبقات ويتبقى فقط احتمال لوجود تباين داخل كل طبقة. فلو افترضنا أن الطبقة متجانسة تجانسًا كليًا ففي هذه الحالة يحصل الباحث على أدق النتائج وهذا ما لم تحققه العينة العشوائية البسيطة. ومن جهة أخرى لو كانت الطبقات غير متجانسة كما نتوقع دائمًا بمحض الصدفة، فإننا لن نجني شيئًا من عملية التقسيم الطبقي للمجتمع الأصلي. بمعنى آخر، لو كان التباين بين المجموعات صغيرًا إذا ما قورن بالتباين داخل المجموعات فإن العينة الطبقية تصبح عديمة الجدوى.

مثال:

أراد باحث سحب عينة عشوائية قوامها ١٠٠٠ مفردة ممثلة للعاملين من جنسيات مختلفة داخل إحدى الشركات متعددة الجنسيات العاملة في مصر وكانت قوة العمل مؤلفة من (٨%) آسيويين، (١٠%) أمريكان، (٧%) هولنديين، (٧٥%) مصريين. بالطبع لو حاول الباحث أخذ عينة عشوائية بسيطة ستفقد العينة الجنسيات منخفضة النسب المئوية والتي تشمل الأمريكان، والهولنديين، والآسيويين، ومن ثم تصبح العينة غير ممثلة، والطريقة الصحيحة لسحب العينة الممثلة في هذا المثال تكون عينة عشوائية طبقية بأن يقوم بسحب عينة عشوائية بسيطة من كل جنسية داخل المجتمع الأصلي بعد تحديد حجم كل منها. ويمكن تحديد الحجم على النحو التالي:

ن المصريون = حجم العينة × النسبة المئوية للمصريين.

$$= \frac{٧٥ \times ١٠٠٠}{١٠٠} = ٧٥٠ \text{ مفردة}$$

ن الأمريكان $= \frac{١٠ \times ١٠٠٠}{١٠٠} = ١٠٠$ مفردة

ن الآسيويون $= \frac{٨ \times ١٠٠٠}{١٠٠} = ٨٠$ مفردة

ن الهولنديون $= \frac{٧ \times ١٠٠٠}{١٠٠} = ٧٠$ مفردة

حساب الحجم الأمثل للعينة:

لحساب الحجم الأمثل للعينة ينبغي على الباحث تحديد حجم كل شريحة في المجتمع الأصلي (ن). وتحديد التباين Variance، فالشرائح ذات التجانس الكبير بين أفرادها في الخاصية التي تهم البحث، يقوم الباحث بزيادة حجمها في العينة، ولتوضيح هذا نعطي المثال الآتي:

قام باحث بسحب عينة طبقية يبلغ حجمها (ن) ٢٠٠ مفردة من النزلاء في أحد الفنادق بوسط القاهرة، والبالغ عددهم ١٥٠٠ نزيل من جنسيات أربع:

أ- عدد المصريين (نأ) = ٩٠٠ بانحراف معياري (ع) = ١

ب- عدد العرب (نب) = ٣٠٠ بانحراف معياري (ع) = ٠,٥

ج- عدد الأمريكيين (نجـ) = ١٧٠ بانحراف معياري (ع) = ٢

ب- عدد الأوروبيين (نء) = ١٣٠ بانحراف معياري (ع) = ١,٥

حساب الحجم الأمثل للعينة في ضوء عدم التجانس الذي يدل عليه قيم الانحراف المعياري (العينة الكلية تشمل جميع العينات) تستخدم المعادلة الآتية لتحديد الحجم الأمثل لكل شريحة.

ﻫ الشريحة = (ن × ﻫ الشريحة × الانحراف المعياري للشريحة) ÷ [(نأ × عأ) + (نب × عب) + (نجـ × عجـ) + (نء × عء)]

بتطبيق هذه المعادلة نحصل على حجم العينة لكل شريحة.

ﻫأ = (٢٠٠ × (٩٠٠ × ١)) ÷ [(٩٠٠ × ١) + (٣٠٠ × ٠,٥) + (١٧٠ × ٢) + (١٣٠ × ١,٥)]

= ١٨٠٠٠٠ ÷ ١٥٨٥ = ١١٣,٥٦ = ١١٤ تقريباً

ﻫب = (٢٠٠ × ١٥٠) ÷ ١٥٨٥ =

= ٣٠٠٠٠ ÷ ١٥٨٥ = ١٨,٩٢ = ١١٩ تقريباً

ﻫجـ = (٢٠٠ × ٢٤٠) ÷ ١٥٨٥ =

= ٦٨٠٠٠ ÷ ١٥٨٥ = ٤٢,٩ = ٤٣ تقريباً

ﻫء = (٢٠٠ × ١٩٥) ÷ ١٥٨٥ =

= ٣٩٠٠٠ ÷ ١٥٨٥ = ٢٤,٦١ = ٢٥ تقريباً

∴ الحجم الكلي للعينة (ﻫ×) = ﻫأ + ﻫب + ﻫجـ + ﻫد

= ١١٤ + ١٩ + ٤٣ + ٢٥ = ٢٠١ مفردة

إن أهم ما يمتاز به هذا النوع من العينات العشوائية، هو التأكيد على أن كل وحدة فرعية داخل المجتمع الأصلي تكون ممثلة في العينة وبالنسبة ذاتها التي تمثلها في المجتمع. ويوجد شرط مهم عند اختيار العينة العشوائية الطبقية ويتمثل في ضرورة التأكد من الفصل وعدم التداخل بين الوحدات الفرعية

المكونة للمجتمع الأصلي عند سحب العينة، ويعتبر هذا الشرط الخطوة الأولى لسحب العينة، ثم نبدأ الخطوة الثانية بسحب عينة عشوائية بسيطة ممثلة لكل وحدة فرعية داخل المجتمع الأصلي.

ومن ثم تتعدد أطر العينة كما يمكن لها أن تنقسم إلى أطر فرعية منها ثم يتم اختيار عينة عشوائية بسيطة من كل إطار فرعى على حدة، ويكون حجم العينة العشوائية الطبقية الممثلة للمجتمع الأصلي محصلة مجموع العينات الفرعية الممثلة لشرائح المجتمع الأصلي.

مزايا استخدام العينة العشوائية الطبقية:

١) يفضل استخدامها إذا كان المطلوب هو التعرف على بعض مكونات المجتمع الأصلي وخصائصه بدقة لأن هذا النوع من العينات يتعامل مع كل جزئية في المجتمع الأصلي كما لو كانت مجتمعًا أصليًا مستقلاً.

٢) إن المشكلات التي قد تصاحب سحب العينة ستكون محدودة وقاصرة على جزئية من المجتمع الأصلي وليس على المستوى الشامل.

٣) إن أسلوب الطبقية يُحسّن من تقدير الباحث لخصائص المجتمع الأصلي، وذلك بما يتيحه من تقسيم هذا المجتمع إلى مجتمعات فرعية أو شرائح متجانسة مما يحقق دقة كبيرة في تحديد حجم العينة الممثلة.

٤) من المنظور الإحصائي، فإن العينة العشوائية الطبقية دائمًا ما تسفر عن أقل تباين ممكن في حساب المتوسطات أو أي معاملات إحصائية أخرى ترتبط بالعينة.

٤ـ العينة العنقودية: Cluster samples:

تعتبر العينة العنقودية نوعًا من العينات الاحتمالية التي يتم سحبها على أساس الاختيار العشوائي للجماعات الموجودة في المجتمع الأصلي.

ويشير هذا النوع من العينات إلى أسلوب معاينة يتسم بالخصائص الآتية:

(أ) تقسيم المجتمع الأصلي إلـــى عـــدد (ن) مـــن الجماعـــات يطلـــق عليهـــا "عناقيد Clusters".

(ب) يختار الباحث عدد (ـم) من العناقيد تمثل العينة.

(جـــ) أن كل عنصر من المجتمع الأصلي ينتمي إلى عنقود واحد ولا يتكرر في عناقيد أخرى.

ولتوضيح المقصود بالعناقيد نقول مثلاً إن باحثًا أراد أن يختار مجموعة من الطلبة المتفوقين لإجراء دراسة عليهم في مدينة ما، ففي هذه الحالة يقوم الباحث بالخطوات الآتية:

(١) الاختيار العشوائي للمدارس في هذه المدينة.

(٢) الاختيار العشوائي للفصول داخل المدارس التي تم اختيارها.

(٣) يقوم بسحب عينة ممثلة للطلبة المتفوقين من هذه الفصول المختارة.

مزايا وعيوب استخدام العينة العنقودية:

للعينة العنقودية مزايا وعيوب شأنها شأن العينات العشوائية التي عرضنا لها سلفًا في هذا الفصل. كما أن هناك حالات يفضل معها استخدام هذا النوع من العينات على غيره من العينات العشوائية. ومن مزايا العينة العنقودية أنها تفضل في الحالات الآتية:

أ- عندما يتعذر وجود قائمة تضم أفراد/ عناصر المجتمع المستهدف ولكن توجد قائمة كاملة بالتجمعات التي يعيشون/ يوجدون بها.

ب- عندما يتعذر وجود قائمة تضم أفراد المجتمع الأصلي نظرًا للتكلفة المالية العالية التي يتطلبها إعداد هذه القائمة. كأن يكون هؤلاء الأفراد مشتتين جغرافيًا، بحيث يحتاج إعداد قائمة تشملهم إلى وقت طويل وتكلفة عالية.

ج- عندما يكون المجتمع الأصلي مكونًا من عناقيد طبيعية موجودة مثل (المدارس - المستشفيات - المباني السكنية للمدينة...إلخ) وأراد الباحث إجراء مقابلات مع الممرضات داخل عدد من المستشفيات. ففي هذه الحالة ،ماذا يفعل الباحث؟ منطقيًا ومنهجيًا يقوم أولا باختيار عينة من المستشفيات (وهذا ما يعرف بالمعاينة العنقودية ذات المرحلة الواحدة) وبعد هذا يبدأ في إجراء مقابلات مع جميع الممرضات - مثلاً - العاملات في غرف العمليات داخل كل مستشفى، وباستخدام العينة العنقودية، يستطيع القائم بالمقابلة إجراء العديد من المقابلات في يوم واحد داخل المستشفى. وهذه ميزة تفتقدها العينة العشوائية البسيطة التي تحتاج إلى أيام وأسابيع لإجراء مثل هذا العدد من المقابلات.

من جهة أخرى، يعيب عملية المعاينة العنقودية أن حجم العينة يكون ثابتا خلال عملية المعاينة. كما تكون أقل دقة مقارنة بكل من العينة العشوائية البسيطة والعينة العشوائية الطبقية.

أنواع العينات العنقودية:

(أ) العينة العنقودية ذات المرحلة الواحدة: One – stage sample:

في هذه العينة يتم استخدام جميع العناصر لكل عنقود لجميع العناقيد المختارة.

مثال (١):

أراد باحث إجراء مقابلة مع ٢٠٠ مريض من المرضى المصابين بنقص المناعة الطبيعية (وهو ما يعرف بالإيدز) ولا يجد الباحث قائمة تضم الملفات الخاصة بكل مريض منهم. وليس أمامه إلا ٢٥ عيادة علاجية لهؤلاء إلا أنها تنتشر بشكل غير منتظم داخل مساحة جغرافية واسعة ويصعب الوصول إلى أية عيادة منها نظراً لوعورة الطرق الموصلة بينها. والباحث يعلم أن كل عيادة

تخدم ٥٠ مريضاً من المصابين بهذا المرض. فتوفيرًا للجهد والوقت والتكلفة المالية يستخدم الباحث العينة العنقودية باتباع الخطوات الآتية:

١) يقوم بسحب عينة عشوائية قوامها أربع عيادات فقط من العيادات الخمس والعشرين.

٢) يقوم الباحث بإجراء مقابلة مع جميع المرضى بمرض الإيدز المترددين لطلب العلاج من العيادات الأربع. ومن ثم يصبح حجم العينة العنقودية ٢٠٠ مريض.

مثال (٢) :

أراد باحث إجراء مسح على إحدى القرى، يبلغ عدد الأسر المقيمة فيها – أثناء إجراء المسح (١٠,٠٠٠) أسرة مدونة بسجل رسمي في قوائم وأراد الباحث اختيار عينة ممثلة لهذه الأسر قوامها (٢٥٠) أسرة.

هنا أمام الباحث طريقتان: إما أن يختار العينة المطلوبة باستخدام العينة العشوائية البسيطة. وهذه الطريقة سوف تحتاج وقتًا طويلاً وزيادة تكلفة المسح، والطريقة الثانية سريعة وأقل تكلفة وهي أسلوب المعاينة العنقودية.

خطوات اختيار العينة العنقودية من أسر القرية:

- تقسيم القرية ونجوعها إلى ٢٠٠ منطقة على سبيل المثال، بحيث يقيم في كل منطقة (٥٠) أسرة.
- يختار الباحث عشوائيًا باستخدام قوائم الأرقام العشوائية في اختيار هذه العينة خمس مناطق من هذه المناطق.
- تطبيق المسح على جميع الأسر المقيمة في المناطق الخمس المختارة.

العينة العنقودية متعددة المراحل Multi-stage sample :

فى هذا النوع من العينات، بدلاً من استخدام الباحث لجميع العناصر في العناقيد المختارة، فإنه يختار بطريقة عشوائية عددًا من العناصر من كل عنقود ليتكون لديه في المرحلة الأولى: العناقيد المطلوبة، ثم يأتي القرار في تحديد

العناصر التي يراد اختيارها في المرحلة الثانية ويستخدم البحث هذا الأسلوب من وقت إلى آخر في حالة عدم وجود قائمة كاملة تضم جميع أفراد المجتمع الأصلي، وفي حالة ثانية عندما تكون هذه القائمة غير ملائمة للبحث.

مثال:

المسح الذي قامت به سعاد كامل رزق حول "القطاع غير المنظم في مصر: السمات الأساسية للمنشآت والمشتغلين". تم الاعتماد على أسلوب المعاينة العنقودية متعددة المراحل وذلك على النحو التالي:

المرحلة الأولى: تم اختيار محافظة القاهرة لتمثيل المحافظات الحضرية ومحافظة الغربية لتمثل حضر وريف الوجه البحري، محافظة المنيا لتمثيل حضر وريف الوجه القبلي.

المرحلة الثانية: تم اختيار خمسة أقسام من محافظة القاهرة تمثل وسط المدينة (قسم الجمالية) وشمالها (قسم عين شمس) وجنوبها (قسم حلوان) وشرقها (قسم مصر الجديدة) وغربها (قسم بولاق) ومن محافظة الغربية، تم اختيار مدينة طنطا ومركز ريفي، ومن محافظة المينا تم اختيار مدينة المنيا ومركز ريفي.

المرحلة الثالثة: تم توزيع عدد المنشآت (٢% من إجمالي عدد المنشآت وفقاً لتعداد ١٩٨٦ على الأقسام المختارة باحتمال يتناسب مع عدد المنشآت في كل قسم أو مركز.

مرحلة إعداد إطار للمنشآت العاملة فى المناطق المختارة تمهيدًا لجمع البيانات: فقد تم تحديد الشياخات والقرى المختارة ثم تم حصر وترقيم الطرق بها وفقًا لأسلوب العمل بالتعددات العامة، كما تم ترقيم المنشآت العاملة داخل الشياخات والقرى المختارة بالكامل لإعداد إطار كامل وحديث لها(*).

(*) انظر سعاد كامل رزق: "القطاع غير المنظم في مصر: السمات الأساسية للمنشآت والمشتغلين" دراسات اقتصادية، مركز البحوث والدراسات الاقتصادية والمالية، كلية الاقتصاد والعلوم السياسية، جامعة القاهرة، العدد ٢٨، يوليو ٢٠٠٣، ص ص٧–٨.

مثال رقم ٢:

إذا أراد باحث أن يختار عينة من الطلاب المبدعين في مدينة ما فما عليه إلا أن يقوم بالآتي:

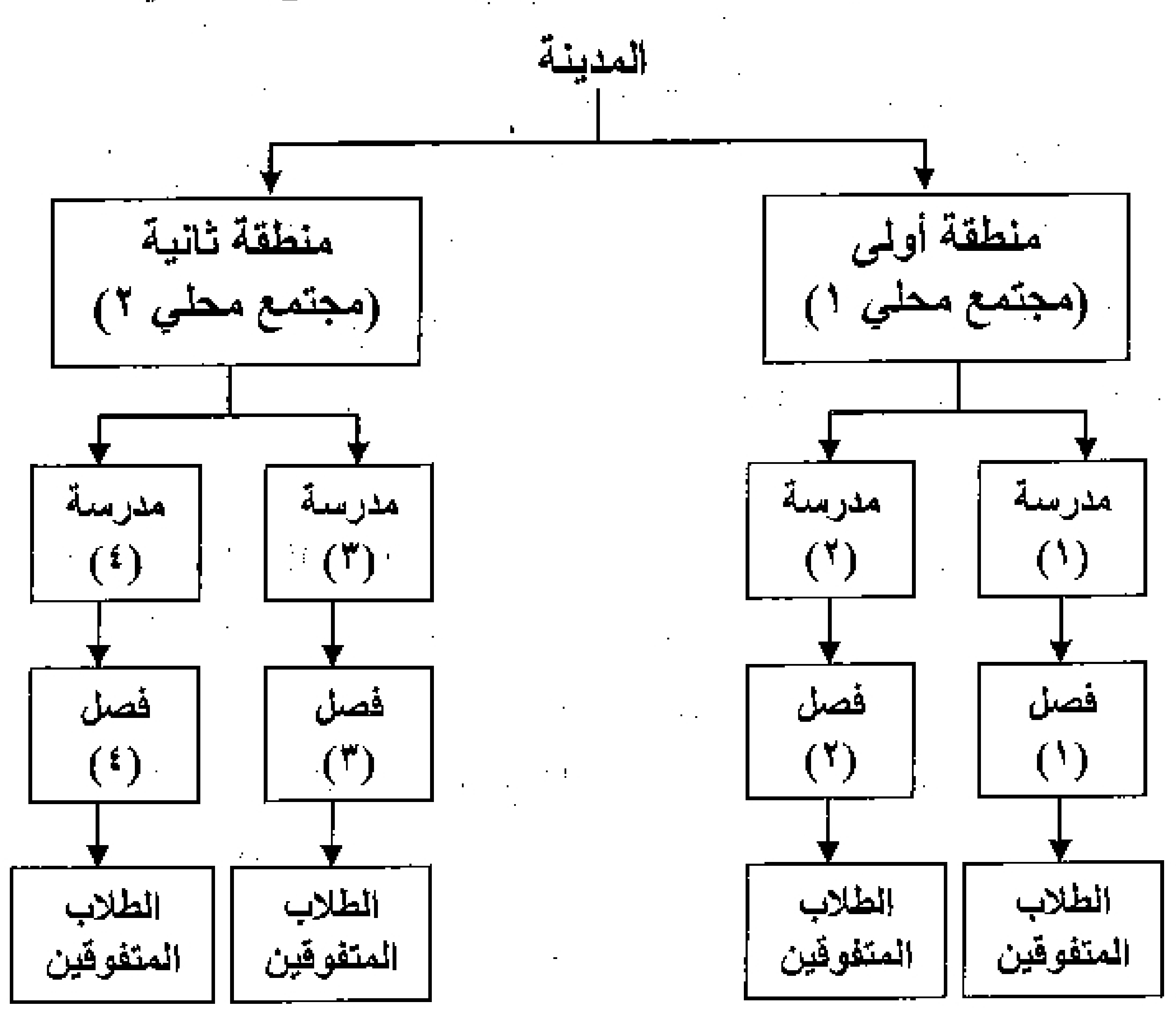
المرحلة الأولى: اختيار عشوائي لمنطقتين بالمدينة.

المرحلة الثانية: اختيار عشوائي لأربع مدارس من كل منطقة مدرستين.

المرحلة الثالثة: الاختيار العشوائي للفصول داخل هذه المدارس

المرحلة الرابعة : سحب عينة ممثلة. للطلاب المتفوقين ويوضح الشكل رقم (١) المراحل المختلفة للاختيار.

وفي ضوء ما سبق يتم سحب العينة العنقودية متعددة المراحل على أساس الاختيار العشوائي للجماعات الموجودة فعلاً بالمجتمع الأصلي.



شكل رقم (١) وضيحي يوضح خطوات اختيار العينة العنقودية متعددة المراحل

ملحوظة مهمة: يمكن القول من خلال تناولنا لكل من العينة الطبقية والعينة العنقودية إن هناك تشابهًا كبيرًا بينهما من حيث المعاينة، وهذا صحيح إلى حد كبير. أما الاختلاف الجذري بينهما فهو أنه في العينة الطبقية يتم سحب عينة عشوائية من جميع شرائح المجتمع. بينما في العينة العنقودية تقتصر المعاينة على العناقيد المختارة فقط سواء كانت العينة العنقودية ذات مرحلة واحدة أو متعددة المراحل.

كذلك من الخصائص الأساسية للعينة العنقودية، أن العناصر داخل أي عنقود غير متجانسة ولكن تبقى خاصية أساسية تتمثل في التجانس بين متوسطات العناقيد.

٥ـ معاينة المنطقة أو المعاينة المساحية Area sampling :

تعتبر معاينة المنطقة نوعًا من العينة العنقودية وتعرف في الولايات المتحدة بمعاينة التجمعات السكنية Block sampling. ويستخدم هذا النوع من المعاينة في المجتمعات التي تفتقر إلى بيانات إحصائية سكانية. إذ يقوم الباحث بجمع البيانات مباشرة من المنطقة (رفع المنطقة ميدانيًا) حول جميع السكان المقيمين بها وخصائصهم، وجميع الوحدات المعيشية، والوحدات الأخرى العاملة في حدود النطاق الجغرافي للمنطقة قيد البحث.

وفي هذا النوع من المعاينة، يتم سحب العناقيد Clusters من الخرائط الجغرافية وليس من خلال بناء نظري يحدد هذه العناقيد.

٦ـ العينة متعددة الأوجه Multi phase sample:

يقصد بالعينة متعددة الأوجه أن يقوم الباحث باختيار عدد من الحالات من عينة ممثلة سبق له سحبها من المجتمع الأصلي بهدف الحصول على بيانات أكثر تفصيلاً عن الظاهرة قيد الدراسة، فمثلاً قد يقوم الباحث بإجراء دراسة على المترددين على الوحدة الصحية في قرية ما لمعرفة رأيهم في فاعلية الوحدة في مواجهة الأمراض التي يعاني منها المترددون. ثم يقوم الباحث باختيار بعض حالات من العينة العشوائية الممثلة للمترددين بهدف التعرف على نوعية الخدمة

المقدمة إلى المرضى أصحاب الأمراض المزمنة دائمي التردد على الوحدة الصحية وبشكل منتظم.

وكمثال آخر: إذا أراد باحث أن يعرف أكثر أنواع الصحف انتشارًا وطلباً من جانب جمهور منطقة سكنية ما. يقوم الباحث باختيار حالات من عينة ممثلة لهذا الجمهور لمعرفة أي المقالات أكثر تفضيلاً لدى القراء ويحرصون على قراءتها عن غيرها.

ملحوظة: هناك فرق واضح بين العينة متعددة المراحل والعينة متعددة الأوجه، ففي العينة متعددة المراحل تختلف وحدة العينة من مرحلة لأخرى، مع ثبات وحدة هدف البحث كاختيار عينة من الأحياء ثم عينة من الشياخات للأحياء ثم عينة من أسر هذه الشياخات – ثم عينة من أفراد هذه الأسر.

الفصل السابع
العينات غير العشوائية

مقدمة :

استكمالاً للفصل السابق، تركز المناقشة فى هذا الفصل على تناول العينات غير الاحتمالية (غير العشوائية) التى يلجأ الباحث إلى استخدامها فى حالة تعذر حصوله على إطار للعينة، أو عندما يكون المجتمع الأصلى مشتتًا، مما يجعل من الصعب الوصول إليه. وكذلك فى حالة أن يكون المجتمع غير معلوم.

وتتمثل المشكلة المنهجية التى تواجه الباحث عند استخدامه للعينات غير الاحتمالية فى عدم تعميم نتائجها على المجتمع الأصلى الذى سحبت منه العينة.

وبناء على ما سبق، تنقسم المناقشة حول العينات غير الاحتمالية فى هذا الفصل إلى المحاور الآتية:

أولاً : أنواع العينات غير الاحتمالية وطرق اختيارها.

ثانياً : مصادر الخطأ فى العينة.

أولاً: أنواع العينات غير العشوائية (غير الاحتمالية) وطرق اختيارها:

تعرف العينات غير الاحتمالية بأنها العينات التى لا يستدل من خصائصها على المعالم العامة للمجتمع الأصلى المسحوبة منه. ومن ثم لا يقبل تعميم نتائجها. وأن هذا النوع من العينات أقل تكلفة مالية عن العينات الاحتمالية. ولذا يجب على الباحث الذى يستخدم العينة غير الاحتمالية توخى الحذر فى إجراء المعاينة. وينطبق هذا التنبيه حتى على من يستخدمون العينات الاحتمالية حتى لا تتحول – بسبب أخطاء فى خصائص المعاينة – إلى عينات

غير احتمالية. ومثال هذا فى مسوح الرأى العام التى تقوم بها أو تكون تحت إشراف أجهزة أو شركات خاصة، إذ يمكن أن تتحول العينة من العشوائية إلى الاختيار الذاتى. أى تصبح العينة Self-selected sample بسبب اتصاف عملية المعاينة بما يعرف بخطأ الاختيار الذاتى Self-selection error الذى لا يجعل العينة الاحتمالية ممثلة للمجتمع الأصلى.

وعلى صعيد آخر، قد يجد الباحث نفسه مضطرًا لاستخدام العينة غير الاحتمالية نظرًا لأن المجتمع الأصلى غير معلوم. أو أن يتعذر على الباحث الحصول على إطار كامل وحديث لهذا المجتمع. فمثلاً، لو أراد باحث أن يدرس الأفراد الذين هم بلا مأوى داخل المجتمع. فمثل هؤلاء لا يوجد لهم حصر أو بيانات رسمية مما يضطر الباحث إلى استخدام العينة غير الاحتمالية.

١ـ العينة المتاحة Availability Sample:

قد يطلق على هذا النوع من العينات غير الاحتمالية عينة الصدفة Chance sample. ويشاع استخدام هذه العينة فى وسائل الإعلام المقروءة والمسموعة لاسيما المرئية كالتليفزيون، عندما ينزل المذيع التليفزيونى للشارع لأخذ رأى بعض المارة فى الشوارع حول قضية عامة مثل قانون الخلع. فإن من يلقاهم ويأخذ برأيهم حول هذه القضية – مثلاً – يكون عددهم قليلاً جدًا بالنسبة للمصريين. ومن ثم لا يمكن تعميم ما يجمعه المذيع من آراء على المجتمع المصرى. كما قد يحدث التحيز حتى فى طريقة اختيار المارة. فقد يختار أفرادًا عاديين ويتجنب كبار السن أو الفقراء المعدمين ورأيهم مهم فى قضية عامة تمسهم بشكل مباشر.

فى هذا النوع من العينات قد يستخدم المذيع التليفزيونى الفئات التى يسهل حصوله على آرائهم كالمترددين على أحد المجتمعات التجارية الضخمة Malls، أو عدد من الأصدقاء، وأحيانًا يستخدم الإعلام المقروء كالصحف والمجلات هذا النوع من العينات المتاحة. وكمثال لهذا النوع، عندما تطلب

جريدة يومية من قرائها الإجابة على صحيفة الاستبانة أو مجموعة من الأسـئلة الواردة فى إحدى صفحاتها وإرسال ردود هؤلاء القراء على رابـط إلكترونـى للجريدة. فى هذا المثال، لا يمثل قراء الجريدة مهمـا كانـت سـعة انتـشارها المجتمع الأصلى بأفراده. لأن من يقرأ الجرائد شريحة محدودة جدًا مـن هـذا المجتمع لأسباب عدة. كما أن من بين قراء هذه الجريدة من يرفض ومن لا يهتم بأن يجيب على هذه الأسئلة. ومن ثم لا يمكن أن تعلن الجريدة أنها اسـتطلعت رأى الشعب. لأن نتائج مثل هذه العينة غير الاحتمالية لا يمكن تعميمها – حول قضية عامة بعينها – على المجتمع (Neuman, 1997: 204 - 205).

٢ـ العينة العمدية أو القصدية Purposive sample:

يختار الباحث هذه العينة ممن يعتقدهم أنهم ملائمين لما يهدف إليه مـن وراء إجراء الدراسة أو البحث. ويعتمد الباحث – فى تصميم هذه العينة علـى رؤية خبير أو أكثر عند اختياره لمفرداتها. أو أن يتم اختيار هذه المفردات وفق هدف بعينه فى ذهن الباحث. وتستخدم هذه العينة بشكل أساسى فى حالة وجود عدد محدود من الأفراد الخبراء داخل المجتمع، الـذين لـديهم خبـرة ودرايـة بالقضية أو بالموضوع المستهدف من البحث. ونعطى فيما يأتى أمثلة لهذا النوع من العينات.

مثـال (١): عندما يريد الباحث باستخدام أداة تحليل المضمون التعـرف علـى التوجه الثقافى نحو المرأة من بين ما تقدمه المجلات النسائية (المهتمة بشئون المرأة) الشهيرة وكثيرة الانتشار والتوزيع فى المجتمع.

مثال (٢): يستخدم الباحث هذه العينة عندما يصعب عليه إجراء بحـث علـى أعضاء المجتمع فى مجتمع متخصص أو فى حالة عدم وجود قائمة أو أن يكون المجتمع غير معلوم. كأن يحاول الباحث أخذ عينة من الطلبة المدمنين للهروين داخل الجامعة. فى هـذه الحالـة، يلجـأ الباحـث للمعلومات الذاتية حول هؤلاء من مصادرها المعروفة كالأماكن التـى

يمارس فيها تعاطى المخدرات ومن المشرفين عليها، أو الذين يوفرون للطلبة وغيرهم شراء وتعاطى هذه المخدرات. وباستخدام الأصدقاء ورفقاء السوء للمتعاطين. كما يلجأ الباحث للخبراء المهتمين بهذا النوع من القضايا والجرائم المرتبطة بها كضباط البوليس (شرطة مكافحة المخدرات)، أيضًا يقوم الباحث بعقد مقابلات ولقاءات مع من هم فى السجون من المشتغلين بتهريب وترويج المخدرات وأساليب نشرها بين طلبة الجامعة على وجه الخصوص. كل هذه الوسائل التى يلجأ إليها الباحث تكوّن له قاعدة من المعلومات تمكّنه من تحديد حجم لعينة غرضية.

مثال (٣): الحالة التى يهدف الباحث إلى تنميط حالات خاصة من المجتمع من أجل إجراء دراسة متعمقة In-depth study. كأن يحاول استخدام جماعة بؤرية A Focus group للتعرف على توجهات الطبقة العاملة نحو المشاركة السياسية..

٢ـ عينة الحصة الطبقية Stratified quota sample:

يماثل هذا النوع من العينات غير الاحتمالية العينات العشوائية الطبقية من حيث تقسيم العينة الأساسية إلى عينات أصغر. إلا أن الفرق الأساسى بين النوعين أن عينة الحصة الطبقية لا يتم اختيارها بطريقة عشوائية. ولبيان وشرح خطوات المعاينة لهذا النوع من العينات غير الاحتمالية، نأخذ المثال الآتى:

مثال: أراد باحث أن يتعرف على السلوك الانتخابى لدى شرائح عمرية مختلفة ووفقاً لمتغير النوع (ذكور – إناث) واختيار عينة حصة طبقية. واتخذ الخطوات الآتية:

أ) قرر اختيار عينة حجمها (١٠٠ فرد) تضم ذكورًا وإناثًا. ثم قام بتقسيمهم إلى فئات (عينات فرعية) وفق الشريحة السنية بنسب مئوية تناسب

نسبتهم فى المجتمع الأصلى (أى تكون عينة طبقية ممثلة). من ثم جاءت العينة تضم أربع عينات فرعية وفق السن والنوع على النحو الآتى:

الفئة العمرية	العينة الفرعية	ذكور	العينة الفرعية	إناث
(١٨ – ٦٤)	(١)	٤٠	(٢)	٤٠
(+ ٦٥)	(٣)	٥	(٤)	١٥

المجموع ن = ١٠٠

ب) لسحب هذه العينة وفق النسب التى تتصف بها، توجه الباحث إلى إحدى مراكز التسوق التجارية الضخمة، ليسأل المتسوقين بداخله ممن تتوفر فيهم خصائص العينة عن السلوك الانتخابى.

ج) مراعاة العدد المحدد فى كل عينة فرعية ولا يزيد عليه. فالعينة الفرعية الأولى تضم (٤٠) رجلاً من الفئة العمرية (١٨ – ٦٤). فما إن ينتهى الباحث من سؤال أربعين من المتسوقين من هم فى هذه الفئة العمرية. يبدأ فى العينة الثانية التى تضم ٤٠ إناثًا. فيختار أربعين فتاة وسيدة فقط لسؤالهن. وهكذا حتى تكتمل لدى الباحث العينات الأربع بإجمالى عينة كلية = ١٠٠ فرد.

د) يقوم الباحث بتسجيل ردود أفراد كل عينة فرعية فى ملف خاص بها، إلى أن تصبح العينة المسحوبة ممثلة للمجتمع الأصلى. ولكن هل هذه العينة الحصية الطبقية ممثلة بالفعل للمجتمع الأصلى مثلها مثل لو تم سحب عينة طبقية عشوائية؟ الجواب: أن الاختيار الذى قام به الباحث فى سحب العينة أو تكوينها لا يتصف بالعشوائية الحقيقية. لأن الباحث عندما أراد سحب هذه العينة توجه إلى إحدى المراكز التجارية حيث يتسوق بداخله أعداد كبيرة من الأفراد على اختلاف أعمارهم وتباينهم حسب النوع فى يوم معين، وفى زمن معين. وهذا العدد من المتسوقين ليس ثابتاً فى كل يوم، حتى أنه يكون مختلفًا خلال ساعات النهار والليل.

ومن ثم فهذه العينة ليست عشوائية بشكل كامل رغم الالتـزام بالنـسب المئوية فى توزيع مفردات العينة لتكون ممثلة للمجتمع الأصلى.

٤ـ عينة كرة الثلج The snowball sample:

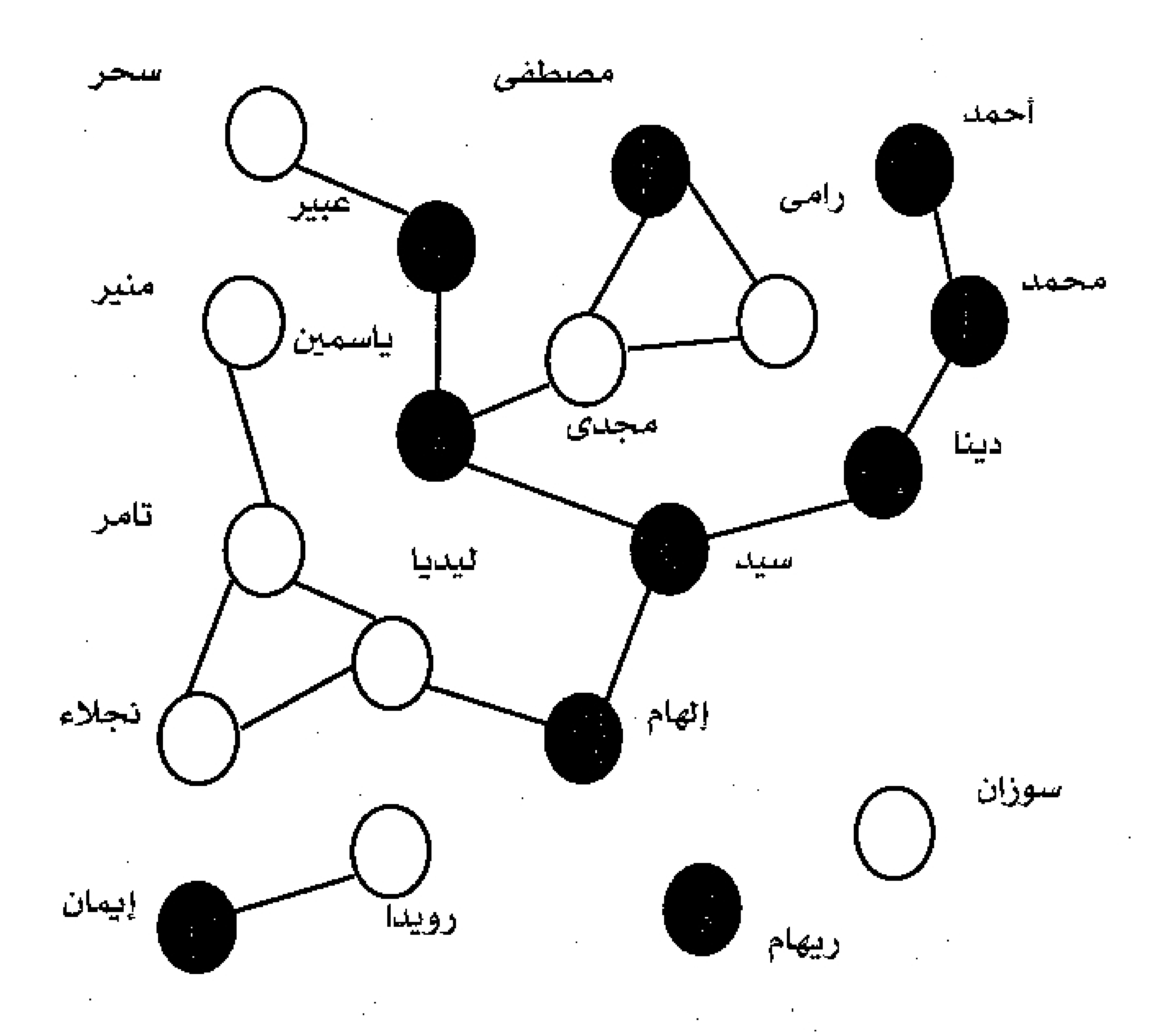
فى البحوث السوسيولوجية والإحصائية تمثل معاينة كرة الثلج، أسـلوبًا منهجيًا الغرض منه إيجاد عينة بحثية إذا تعذر على الباحث وجود إطار للعينـة وفى دراسة ميدانية وزيادة معلومات متاحة فى البداية حتى تصبح كافيـة وذات فائدة للدراسة الميدانية.

ويطلق على العينة التى يتم التوصل إليها باستخدام هذا الأسلوب عينـة كرة الثلج. لأنها تشبه ما يحدث لكرة صغيرة من الثلج – (المعلومـات القليلـة المتاحة فى البداية) – إذا ما تدحرجت على سطح من الثلج فتلتحم هـذه الكـرة بأخرى ثم بأخرى حتى يبدأ حجم الكرة الأصلية فى التضخم وتكتسب حجمهـا الكبير بشكل نهائى. وبالمثل، يبدأ الباحث فى اختيار فرد أو أكثر (عـدد قليـل) ممن يرى فيهم من إلمام أو معرفة بآخرين ثم يجلب هـؤلاء الآخـرين أفـرادًا غيرهم. وهكذا تستمر العملية حتى يكتمل حجم العينة التى يراها الباحث ملائمة لمشكلة الدراسة. ومن أمثلة المجتمعات غير المعلومة التى لا يتوافر لها إطـار عينة، المتعاطون لمخدر الهيروين والموزعون لها، والمرتشون، والمهـاجرون غير الشرعيين داخل دولة بعينها. فى مثل هذه المواقف يستخدم الباحـث أحـد أفراد المجتمع المستهدف فيدله على من لديه معرفة بهذا الموضـوع (مـشكلة الدراسة) ثم يقوم هذا الأخير بذكر أسماء من لديهم ممارسة أو دور فى القضية – قيد الدراسة (المرتشين مثلاً). وقد يقوم هذا الأخير أو من يدل عليـه بجمـع أصدقاء ومعارف له ممن يرتشون. وهكذا حتى يكتمل حجم العينة ويصل حجم كرة الثلج إلى منتهاه. ويتحقق هذا بتوقف تدفق معلومات جديدة حول موضـوع الدراسة.

مثال: إذا أراد باحث أن يدرس أنماط الاستهلاك لدى الأسر الفقيرة المقيمة في إحدى المناطق السكنية بمدينة القاهرة. فيبدأ بمقابلة إحدى الأسر وفي نهاية المقابلة يطلب من الأسرة تحديد أسرة أخرى لها نفس الظروف الاقتصادية والاجتماعية وعلى استعداد أن تتعاون مع الباحث، ويكرر نفس الإجراء حتى يحصل على العينة المطلوبة.

وأحياناً قد يكون الباحث شغوفًا بدراسة شبكة متداخلة من العلاقات وطبيعتها سواء بين الأفراد أو بين المنظمات، فقد تكون هذه العلاقات بين مجموعة من العلماء حول العالم يبحثون قضية معينة أو أعضاء في منظمة إجرامية سرية. وهذه العلاقات قد تكون في شكل علاقات مباشرة أو غير مباشرة بين الفرد والآخر أو بين التنظيم وغيره من التنظيمات. وليس شرطاً في هذه الحالات أن يكون كل شخص يعرف أو يتفاعل أو يتأثر بشكل مباشر في علاقته بالآخر داخل هذه الشبكة. وفي هذه الحالة يستخدم الباحث السوسيوجرام، وذلك بأن يرسم شكلاً مكونًا من دوائر بينها خطوط تمثل الاتصالات بحيث تمثل كل دائرة شخصًا، والخطوط تمثل العلاقات أو أي نوع من أنواع الاتصالات بين طرفين أو أكثر بشكل مباشر أو غير مباشر. ويمكن أن يستخدم الباحث في العلاقات المباشرة دائرة بلون معين أو شكل معين بينما يستخدم لونًا مخالفًا أو شكلاً هندسيًا للفرد أو الحالة التي تكون الصلة بينها وبين الحالة الأولى التي بدأ بها الباحث الاتصال أو المقابلة.

ويوضح السوسيوجرام التالى شبكة العلاقات المباشرة وغير المباشرة:



شكل رقم (١) سوسيوجرام يوضح علاقات الصداقة

مثـــال: أراد باحث دراسة شبكة علاقات الصداقة بين مجموعة من الشباب فـــى إحدى المجتمعات المحلية. ففى هذه الحالة يقوم الباحث باختيار ثلاثة من هؤلاء الشباب لا يعرف أحدهم الآخر، ويقوم كل واحد من هؤلاء الثلاثة بتسمية أربعة من الشباب يرتبطون معهم بصداقة قوية ويقبلون التعاون مع الباحث. ثم يقـــوم الباحث بالتوجه إلى هؤلاء الأربعة المختارين ويسأل كل منهم أن يحدد أربعـــة آخرين من أصدقائه المقربين. ثم يذهب الباحث إلى هؤلاء الجدد مـــن الـــشباب ويكرر معهم ما يفعله مع من سبقوهم باختيار أربعة أصدقاء لهم وهكذا. ومن ثم يحصل الباحث على عدد كبير من الأفراد فى العينة ويكون كل شخص فى هذه

العينة على علاقة مباشرة أو غير مباشرة مع الحالات الثلاث الأساسية التى بدأ الباحث فى مقابلتها أول الأمر. وقد يحدث أن يتوقف الباحث عن السؤال إذا انتهى المبحوثون أو توقفوا عن إعطاء أسماء أصدقاء جدد لهم وهكذا. وبهذا ينتهى ما تعرف بشبكة الاتصالات وتتكون عينة الكرة الثلجية بانتهاء توفر بيانات جديدة حول موضوع الدراسة.

مميزات عينة كرة الثلج:

لعينة كرة الثلج مميزات عديدة من أهمها أنها تتيح:

(١) للباحثين العثور على أفراد غير معلومين لهم من المجتمع الأصلى.

(٢) فرصة جيدة لتوفير الخبراء والمتخصصين والمفاضلة بينهم لاختيار الأكثر ملاءمة لأهداف الشركات الصناعية العملاقة فى مجالات الهندسة الطبية والعاملة فى مجالات التقنية فائقة المستوى على وجه الخصوص. إذ تبدأ إحدى هذه الشركات فى دعوة خبراء Experts فى مجال منتج مستهدف لها. وبعد أن تقوم هذه الشركة بجمع معلومات متخصصة حول هذا كمنتج، تطلب من هؤلاء الخبراء الاتصال بنظائرهم من الخبراء فى المجال المستهدف ذاته وفى مختلف البلدان فى العالم. ثم تقوم بتكرار طلب خبراء آخرين حتى تتوصل إلى من يمتلك مستوى الخبرة المنشودة و تحقق من وراء الاستفادة منها أفضل منتج مستهدف. ثم تقوم بالتعاقد معهم للالتحاق بالعمل داخل الشركة. وفى هذه الحالة تبرز أهم ميزة لاستخدام الشركات أو رجال الأعمال فى مختلف مجالات النشاط الاقتصادى أمهر الخبراء بما يضمن لها أن تتصدر المنافسة العالمية بين الشركات المناظرة لها فى مجال النشاط الاقتصادى.

أوجه القصور فى عينة كرة الثلج:

١) يمثل التحيز أكبر مشكلات هذا النوع من العينات. هذا لأن العناصر لا يتم اختيارها عشوائيًا ولكنها تعتمد على الاختيارات الذاتية لمن يتم اختيارهم فى المرة الأولى ولذلك يصعب التعميم من العينة على المجتمع الأصلى.

٢) إن عينات الكرة الثلجية تتصف بالتحيز فيما يتعلق بالأفراد وعلاقاتهم فيما بينهم، ومن ثم يغلب على شبكة العلاقات المبالغة فى قوة هذه العلاقات.

٣) إن العينة بهذه الطريقة تغفل الأشخاص المنعزلين اجتماعيًا، وهم الذين لا يرتبطون بشبكة من العلاقات الاجتماعية مع رفقاء مماثلين لهم فى النشاط المستهدف للبحث، أو يميلون بطبيعتهم للعزلة الاجتماعية عن الآخرين.

٤) قد تكون معاينة كرة الثلج غير صحيحة وقد تعطى نتائج متباينة وغير دقيقة.

٥) إن تحقيق النجاح يتمثل فى المحافظة على أو ضمان سريان وتدفق المعلومات داخل الجماعة المستهدفة وهى عملية تستغرق وقتًا طويلاً وتكلفة عالية.

٥- عينة شبكة العلاقات الكثيفة:

تعتبر هذه العينة تطويرًا لعينة كرة الثلج لتقليل مصادر التحيز بها. وهذا النوع المتطور من عملية المعاينة يجمع بين عملية معاينة كرة الثلج والنموذج الإحصائى Statistical model خلال مرحلة من مراحل هذه المعاينة على النحو الذى سيتضح من خلال الأمثلة التى سنتناولها بالشرح. ويتم تصميم هذا النموذج بالكيفية التى تسمح بإعادة تصميم أى جزء من عملية المعاينة لاستخلاص العوامل التى لا تتصف بالتحيز ويكون لها مستويات معلومة من الدقة. (Heckathorn, 2002 : 2)

وإذا كانت العينات غير الاحتمالية يشاع استخدامها فى الدراسات الاستطلاعية، إلا أنه مع زيادة أعداد المتعاطين للمواد المخدرة، والمصابين بالإيدز – عالميًا – والمشردين فى المدن بلا مأوى، وفئات أخرى رغم صغر حجمها جداً بالنسبة للمجتمع؛ إلا أنها باتت تمثل خطورة على هذا المجتمع وموارده البشرية الشابة. لذا تهتم مراكز البحوث العالمية بدراسة هذه المجتمعات الفرعية صغيرة الحجم وغير المعلومة. وهذه المجتمعات يصعب تمامًا أن يكون

لها إطار يمكن سحب العينة العشوائية منه باستخدام عينة شبكة الاتصالات الكثيفة. ويرجع إلى عالم الاجتماع الأمريكى دوجلاس هيكاثورن Douglas Heckathorn وزميله جون جيفرى Joan Jeffri السبق فى استخدام عينة شبكة العلاقات الكثيفة من جانب المبحوثين فى دراستهما على عازفى موسيقى الجاز Jagg artists (Musicians) بالولايات المتحدة الأمريكية عام ٢٠٠١. (Heckathorn, 2002: 1)

وتنهض الفكرة المحورية لهذه العينة على أن التقديرات Estimates لا تأتى من نسب العينة بل تأتى من خلال شبكة اتصالات واسعة للمبحوثين أنفسهم مع غيرهم من الزملاء والأصدقاء الذين يجمعهم مشكلة البحث التى يسعى لدراستها. وينهض النموذج الإحصائى على ضوابط محددة واستخدام أدوات متنوعة بما يضمن التقليص الكبير للتحيز فى عملية المعاينة وفيما يلى عرض.

الدراسة الأولى:

دراسة نوعية حياة عازفى موسيقى الجاز فى العمل، وقد أجريت فى الولايات المتحدة الأمريكية عام ٢٠٠١.

حيث قام هيكاثورن وجيفرى فى دراستهما الحصرية لنوعية حياة عازفى موسيقى الجاز فى العمل بسحب عينتين من هؤلاء: العينة الأولى تم سحبها من قائمة العضوية Membership list بالاتحاد الأمريكى للموسيقين American Fedration of Musicians (AFM) فى نيويورك، وسان فرنسيسكو، نيوأوليانز، ودترويت (أى من أربع مناطق). ثم قاما بسحب عينة كثيفة الاتصالات لعازفى موسيقى الجاز فى المناطق الأربع ذاتها، ليست لهم قائمة تضمهم بالاتحاد الأمريكى للموسيقيين (مجتمع غير معلوم).

بالنسبة للعينة الأولى كان تحديد أو اختيار عازفى موسيقى الجاز من القائمة من خلال إجابة كل عضو من أعضائها على هذا السؤال: هل عملك الدائم عزف موسيقى الجاز أم الغناء عليها؟

أما بالنسبة لعينة الاتصالات الكثيفة فإن كل عازف موسيقى للجاز يتحدد من خلال إجابته – باستخدام المقابلة The interview– على الأسئلة الستة الآتية والتى أعدها القائمان بالدراسة:

١– هل تعتبر نفسك من عازفى موسيقى الجاز؟

٢– هل اكتسبت ما يزيد على ٥٠% من دخلك الشخصى خلال الستة أشهر الأخيرة – قبل المقابلة – من العزف على أدوات موسيقى الجاز أم من خلال ممارسة أنشطة مرتبطة بالعزف؟

٣– هل شاركت فعليًا مع أو ضمن فرقة عزف موسيقى الجاز عشر مرات على الأقل خلال السنة الأخيرة؟

٤– هل قمت بتأليف قطع موسيقية من موسيقى الجاز وكان لها شهرة ومسجلة باسمك خارجيًا أو على مستواك الشخصى؟

٥– هل يشغل عزفك موسيقى الجاز أكثر من ٥٠% من وقتك؟

٦– هل قمت بعزف موسيقى الجاز بمفردك أو مع فرقة موسيقية على الأقل عشر مرات مقابل أجر؟

ابتدأت الدراسة بالاستعانة بمنسق المدينة City co-ordinator فى توجيه الدعوة إلى ما بين ستة إلى سبعة من عازفى موسيقى الجاز فى كل منطقة من المناطق الأربع كى يساعدوا فى بدء الدراسة. ولا يشترط فى اختيار هؤلاء الموسيقين أو العازفين للجاز أن يكونوا مشهورين فى مجالهم بل يكفى أن تكون لديهم علاقات قوية وكثيفة بنظرائهم من العازفين. لأن السمة الأساسية للعينة تعتمد على قوة وكثرة علاقات المبحوثين داخل مجتمع الدراسة.

ثم فى الخطوة الثانية قام القائمان بالبحث بإجراء مقابلة مع هؤلاء الموسيقيين الستة أو السبعة الذين قبلوا التعاون مع الباحثين. وقاموا بالإجابة على الأسئلة الستة. ثم وقع الاختيار عليهم وأصبحوا بمثابة مصدر أساسى لجلب مزيد من الموسيقيين الآخريين لإجراء الدراسة عليهم أى أنهم يعدوا النواة الأساسية للعينة (Seeds).

فى الخطوة الثالثة تم إعطاء كل موسيقى من هؤلاء الموسيقين (المكونين للنواة الأساسية Seeds) أربعة كوبونات ذات لون واحد يميزه عن غيره. وتم إعطاء كل موسيقى منهم حافز مادى متواضع قدره عشرة دولارات أمريكية. ثم طلب من كل موسيقى أن يُحضر أربعة موسيقيين ممن يعرفهم فى المنطقة بواقع كوبون لكل موسيقى يستقدمونه للدراسة. هذا مقابل ١٥ دولارًا لكل كوبون يتم ارتجاعه وحضور صاحبه للدراسة. وبهذه الطريقة كان كل موسيقى يتكسب فى الدراسة فى حدود ٧٥ دولارًا. ثم يتم تكرار هذه العمل باتباع الخطوات ذاتها حتى تتكون مجموعات ذات علاقات متشابكة سواء بين أفراد كل مجموعة أو بين أفراد كل مجموعة وأخرى. مع ضرورة التأكد من عدم حدوث تحيز نتيجة احتمال تكرار وجود الموسيقى الواحد فى أكثر من مجموعة. كذا تتعدد ألوان الكوبونات والالتزام بالمقابلة فى كل مرة حتى تتكون العينة بالحجم المستهدف.

وحجم العينة فى هذا النوع من العينات غير الاحتمالية = عدد الموسيقيين الذين يكونون النواة الأساسية + عدد أصحاب الكوبونات من أصدقائهم وزملائهم من الموسيقيين. (مركز دراسات الفنون والسياسة الثقافية بجامعة برنستون (Hechathorn, 2002 : 102

الدراسة الثانية:

استخدام العينة كثيفة العلاقات فى دراسة المصابين بمرض نقص المناعة (AIDS) الموجب والسالب.فى هذه الحالة يحصل الباحث على حجم العينة المستهدف من مجتمع غير معلوم يضم مرضى الإيدز بنوعيه الموجب والسالب باتباع الخطوات الآتية:

أ) يقوم الباحث بعمل تقديرات لنسب المجتمع الأصلى Population proportions لجماعات مختلفة. بمعنى عمل تقديرات للجماعة المصابة بفيروس الإيدز الموجب. وتقديرات للجماعة المصابة بمرض الإيدز

السالب. والسبب وراء ضرورة عمل هذه التقديرات أن يتجنب الباحث التحيز فى تقدير حجم العينة، الذى قد يصل إلى خمسمائة مريض.

ب) لتحقيق هذه التقديرات يستعين الباحث بنماذج إحصائية لهذا الغرض.

ج) نظراً لأن الباحث يقوم بدفع مبالغ رمزية لمن يتم اختيارهم فى البداية والذين يكونون النواة الأساسية للعينة (seeds) فيلزم الحرص من الوقوع فى تحيز من جراء استعانة أحد المرضى من النويات بأصدقائه للتكسب والاستفادة من المبلغ الزهيد. أو أن يكرر أحد المرضى وجوده فى أكثر من مجموعة. وللتغلب على هذه المشكلة يستخدم الباحث ترقيمًا لكل مريض يمثل نواة أساسية أو بذرة من البذور فى كل مجموعة من المجموعتين. أى المجموعة التى تضم مرضى الإيدز الموجب. والمجموعة الثانية التى تضم (مفردات النواة الأساسية للعينة وأصدقائهم ومعارفهم من المرضى) المصابيين بفيروس الإيدز السالب. ويراعى فى اختيار المرضى قوة وتعدد اتصالاتهم بمرضى آخرين يحملون فيروس المرض ذاته الموجب أو السالب.

د) يقوم الباحث برسم خريطة بيانية توضح أشكال واتجاهات الاتصالات داخل كل مجموعة فيها بخطوط متقطعة. وحتى يميز هذه الاتصالات عن الاتصالات بين فرد أو أكثر من المجموعة الأولى مع فرد أو أكثر من المجموعة الثانية، يميز هذه الاتصالات بخطوط متصلة.

هـ) أن يكون تحديد عدد الكوبونات التى تعطى لكل مريض من مفردات النواة الأساسية مرتبطاً بسلوكه واتصالاتة وكثافتها مع المرضى الذين يتم إحضارهم من المجتمع. وعلى كل مريض من المرضى (داخل النواة) إحضار على الأقل مريض واحد.

و) أن يكرر الباحث وفق كثافة العلاقات، وأن يجذب مرضى الإيدز على شكل موجات متتابعة وهكذا حتى يحصل الباحث على حجم كبير للعينة المنشودة وبما يقلل فرص التحيز.

ثانياً: مصادر الخطأ فى العينة نوعان:

١) **خطأ التحيز:**

يعتبر إطار العينة Sampling frame أهم مصادر حدوث "خطأ التحيز" فى أسلوب المعاينة ويقصد "بإطار المعاينة" قائمة بأفراد المجتمع الأصلى المعنين بالدراسة؛ والتى من خلالها يتم سحب العينة الممثلة لهم. وفى حالة عدم معرفة أو عدم تحديد إطار المعاينة الذى يضم العناصر المقصودة بالدراسة والبحث يحدث خطأ التحيز فى أسلوب المعاينة. ومن المهم القول إنه كلما كان حجم العينة كبيرًا، فإن فرص حدوث الخطأ العشوائى تقل.

أنواع خطأ التحيز فى أسلوب المعاينة:

أ) **خطأ المعاينة:**

يحدث هذا النوع من الخطأ نتيجة لاختيار العينة من إطار غير كامل. فعلى الرغم من محاولة الباحث جاهداً تقليل احتمالات عدم التماثل بين عناصر العينة ونظائرها فى المجتمع إلا أنه قد يقع – دون قصد – فى خطأ يعرف بخطأ المعاينة نظراً لما يتصف به المجتمع الأصلى من اتساع رقعته وتنوع فى خصائصه، وهوما يسهم إلى حد كبير فى حدوث مثل هذا النوع من الخطأ. (Neuman, 1997: 203 - 204)

مثال: إذا أراد باحث أخذ عينة ممثلة لجميع المقيمين إقامة دائمة فى مدينة القاهرة فماذا يفعل؟ قد يلجأ إلى وزارة الصحة للاطلاع على سجل كل المواليد بالقاهرة لحصر جميع المقيمين. أو قد يلجأ باحث آخر إلى ملفات الضرائب بوزارة المالية بمنطقة القاهرة للحصول على قائمة بالمقيمين بها. أو أن يتوجه

باحث إلى إدارة مرور القاهرة لحصر جميع الحاصلين على رخصة قيادة ويقيمون بالقاهرة.

لاحظ أنه فى كل حالة لا يكون كل سجل سواء كان للمواليد أو الضرائب أو المرور حقيقيًا يعكس الواقع الفعلى لعدد المقيمين بالقاهرة وقت إعداد البحث. إذ ليس المقيد من المواليد يعكس الواقع الفعلى للمقيمين وقت إجراء البحث – كذلك ليس كل من يقيم بالقاهرة يمتلك سيارة أو يعمل عليها بأجر. بالمثل ليس كل من يقيم بالقاهرة له ملف ضريبى. ومن ثم يحدث ما يسمى بخطأ المعاينة. إن العينة الصحيحة هى العينة التى تتمثل فيها صفات المجتمع الأصلى التى سحبت منه. فكلما كان انحراف مقاييس العينة عن مقاييس أصلها صغيرًا زادت ثقتنا فى مقاييس العينة. ويقاس هذا الانحراف بأهم مقاييس التشتت وهو الانحراف المعيارى للمتوسطات والمقاييس الإحصائية الأخرى. ويسمى هذا النوع بالخطأ المعيارى. (فؤاد بهى، ١٩٧٨: ٣٠٦ – ٣٠٧)

ويتم حساب الخطأ المعيارى للمتوسط باستخدام المعادلة الآتية

$$\text{الخطأ المعيارى للمتوسط} = \sqrt{\frac{\text{الانحراف المعيارى للعينة}}{\text{عدد أفراد العينة}}}$$

ب) التحيز الناتج عن عدم استجابة بعض مفردات العينة العشوائية لبعض أسئلة صحيفة الاستبانة The Questionnaire Non response bias:

أحياناً يكون بعض الأفراد الذين يتم اختيارهم للعينة غير راغبين أو غير قادرين على المشاركة فى المسح. ومن ثم يكون التحيز لعدم الاستجابة ناتجًا عندما يختلف المبحوثون بشكل واضح فيما بينهم من حيث المستجيبون وغير المستجيبين. ففى المثال السابق مثلاً، عندما لا يكمل من شملهم المسح الاستبانة المرسلة لهم مثلاً عن طريق البريد، ويكون ٢٥% فقط من هؤلاء هم الذين أكملوا الإجابة على جميع أسئلة الاستبانة فى هذه الحالة تكون نتائج البحث لاتعكس رأى أفراد العينة ومبالغًا فيها فيما يختص بأحد مرشحى الرئاسة مثلاً.

ويظهر هذا النوع من التحيز بشكل أكثر فى المسوح التى تعتمد علـــى البريـــد Mail surveys.

ج) **تحيز الاستجابة التطوعية** Voluntary response bias:

يحدث هذا النوع من التحيز فى حالة المعاينة التطوعية، أى عندما يكون أفراد العينة باختيارهم هم Self- Selected Volunateers. والمثال على هــذا، عندما يصدر من الإذاعة ما يفيد رأى المستمعين فى بعض القضايا أو المشكلات المجتمعية مثل ارتفاع نسبة المصابين بفيروس (س) أو البطالة ويتطـــوع مـــن يتطوع للإبلاغ عن رأيه فى إحدى هذه القضايا عن طريق الاتصال بالإذاعة أو بأى وسيلة. فى هذا النوع من المعاينة الاختيارية، تكون الاستجابات مبالغًا فيها لأنها تضم أصحاب الرأى القوى تجاه قضية بعينها.

د) **التحيز بسبب خطأ القياس** **Bias due to measurement error**:

إن القياس الضعيف يؤدى إلى حدوث تحيز فى أسلوب المعاينـــة فـــى المسوح، وتشمل عملية القياس البيئية التى يجرى بها المسح، والطريقة التى يتم خلالها توجيه الأسئلة، وحال المستجيبين أنفسهم الذين يشملهم المسح. ونعطـــى فيما يأتى بعضاً من الأمثلة لتحيز المستجيبين:

- **صياغة الأسئلة الرئيسة** **Leading questions**:

إن الكلمات التى تكوّن السؤال يجب أن يوضع لها أوزان متكافئة بحيث لا يفضل وزن على آخر. ومثال توضيحى لهذا، لو أراد باحث أن يتعرف على اتجاهات المبحوثين نحو الرضا عن أحوالهم الاقتصادية مثلاً. فيقـــوم الباحـــث بوضع مؤشرات لدرجة الرضا: (راضى، غير راضى، غير راضى جدًا) فعندما يعطى الباحث بديلاً واحدًا للرضا مقابل بديلين لعدم الرضا، يحدث تحيزٌ بسبب الأسئلة نحو الحصول على استجابة عدم الرضا.

- **إمكانية الرغبة الاجتماعية** Social desirability:

هناك بعض المبحوثين يحاولون إظهار أنفسهم فى وضع اجتماعى مرغوب لديهم وأن يماثل واقعهم من ثم يحاولون أن يقدموا إجابات غير صحيحة. من جهة أخرى، ولدواعى أمنية قد يقوم بعض المبحوثين بتقديم إجابات تلقى قبولاً اجتماعيًا مغايرًا لما يكون عليه هؤلاء المبحوثون أنفسهم.

٢) **خطأ الصدفة** Random error:

يتوقف هذا النوع من الخطأ على كل من درجة تباين المجتمع الأصلى وطريقة اختيار العينة وحجمها. فكلما كبر حجم العينة قل خطأ الصدفة، وبالتالى زادت درجة الثقة فى النتائج. ويمكن التحكم فى قيمة هذا الخطأ وتقديره بالطرق الإحصائية وإن كان يصعب تجنب وقوعه إلى حد بعيد. كذلك يجدر الملاحظة أن هذا النوع من الأخطاء يؤثر على العينة وحدها ولا يتأثر به الحصر الشامل بوصفه أحد المصادر المهة لجمع البيانات.

مثال لخطأ الصدفة: إذا كان لدينا ستة أطفال وكانت أعمارهم على التوالى ٢، ٣، ٤، ٦، ٩، ١٢. أى أن:

متوسط العمر فى هذه المجموعة = $\frac{٢ + ٣ + ٤ + ٦ + ٩ + ١٢}{٦}$ =

= $\frac{٣٦}{٦}$ = ٦ سنوات. فإذا سحبنا عينة عشوائية مكونة من مفردتين فقط من هؤلاء الأطفال ولتكن ٢، ٤ فإن متوسط العمر يكون $\frac{٦}{٣}$ = ٣ سنوات وهنا نجد فرقًا كبيرًا بين متوسط العينة ومتوسط المجتمع الأصلى. وإذا سحبنا عينة ثانية، وثالثة، ورابعة مكونة كل منها من مفردتين لا يكون هذا الاختيار دقيقًا إلا فى حالة سحب المفردتين رقم ٣، ٩ ففى هذه الحالة الأخيرة يمكن القول بأن القيمة المقدرة لأعمار الأطفال تنطبق تماماً على القيمة الحقيقية للأعمار. حيث إن متوسط العينة = $\frac{٣+٩}{٢}$ = ٦ سنوات وهو نفس المتوسط الحقيقى (بارامتر Parameter) للمجموعة. أى أن خطأ الصدفة يرجع إلى الفرق بين القيمة

المقدرة من العينة والقيمة الحقيقية في المجتمع الأصلي الذي سحبت منه العينة. ومن هنا لا تستطيع الجزم بأن متوسط القيم في أية عينة هو نفس المتوسط العام للقيم الحقيقية في المجتمع الأصلي، فقد يكون عمر أحد أفراد العينة صغيرًا فينخفض المتوسط ولا يحدث خطأ الصدفة في حالة حدوث التعادل.

إن أخطاء المعاينة تعني عدم ضمان اتصاف العينة العشوائية بالدقة المطلوبة ، التي عندها يمكن القول إن متوسط العينة يكون مساويًا لمتوسط المجتمع الأصلي المسحوبة منه. ولتوضيح هذا نقول إنه لو قام باحث بإجراء مسح عدة مرات واستخدم بدوره عينات مختلفة في كل مرة من المجتمع الأصلي فإنه سيحصل على خصائص للعينة Sample statistics مختلفة كل مرة. ومن ثم يقع في خطأ التحيز، الذي بدوره لا يجعل متوسط العينة ممثلاً حقيقيًا لمتوسط المجتمع الأصلي؛ لأن قيمة المتوسط للعينة سيكون مختلفاً من عينة مسحوبة لأخرى وفقاً لمعايير عدة ينهض عليها أسلوب المعاينة في كل مرة. وسبق أن أشرنا – في مثال سابق – لخطأ الصدفة في اختيار عينة عشوائية لأعمار عدد محدود من الأطفال. وكان متوسط العمر لمفردات العينة (٣) سنوات مقابل أن متوسط العمر في المجتمع الأصلي (٦). ولتفادى هذا الفارق ولكي تتحقق الدقة المناسبة في اختيار العينة يهتم علماء الإحصاء بما يعرف بالخطأ المعياري Standard error.

الخطأ المعياري في المعاينة:

يعني الانحراف المعياري لمتوسطات عدة عينات عشوائية تم سحبها من مجتمع أصلي. وأن يكون توزيع هذا المتوسطات اعتداليًا (الشكل الناقوسي للبيانات). وأن هذا التوزيع يمكن تحويله إلى ما يعرف توزيع (Z) في حساب حجم وخصائص العينة. أي أن أي توزيع اعتدالي للمتوسطات يمكن تحويله إلى توزيع (Z). كما أنه في كثير من الحالات تقع قيم (Z) أو ما تعرف بالقيم

الحرجة Critical values أسفل المنحنى الاعتدالى للقيم. على سبيل المثال، نجد فى هذه الجداول أن القيمة المعيارية الحرجة (Z) = ± ١,٩٦ تقابل ٩٥% ثقة لجميع الحالات.

حساب الخطأ المعيارى فى المعاينة:

يتم حساب الانحراف المعيارى للمتوسطات الحسابية (للعينة) من العلاقة الآتية:

الانحراف المعيارى للمتوسطات الحسابية (للعينة) = الانحراف المعيارى للمجتمع مقسومًا على الجذر التربيعى لحجم العينة.

$$S = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Where s = Standard deviation of Sample's means

n = Sample Size

σ = Standard deviation of the population

ويمكن استخدام المعادلة السابقة فى حساب الانحراف المعيارى لمتوسطات العينة من خلال القيم المعطاة أو المعروفة للانحراف المعيارى للمجتمع الأصلى وحجم العينة (ﻥ) المحسوبة منه.

بالمثل يمكن تقدير estimates الانحراف المعيارى للمجتمع (σ) من الانحراف المعيارى للعينة والمعروفة قيمته سلفاً. و يمكن تقديره باستخدام مفهوم "درجات الحريات "Degrees of freedom **وتعرف درجات الحرية بأنها**: عدد مفردات العينة مطروحًا منه عدد القيود. ومن أهم هذه القيود حجم المجتمع الأصلى.

درجة الحرية فى اختيار إحدى مفردات العينة = حجم العينة مطروح منه الواحد الصحيح = (ن – ١).

مثال: إذا كان متوسط المجتمع الأصلى = ١٢ (قيد فى هذا المثال) وأراد الباحث اختيار عينة عشوائية من هذا المجتمع حجمها (ن) = ٥ مفردة. وممثلة بحيث يكون متوسطها مماثلاً لمتوسط المجتمع الأصلى ؟ وبفرض أن درجات العينة ١٥، ٩، ٨، ١١، ...... مختارة عشوائيًا. فما الدرجة الخامسة المتممة لحجم العينة والتى تجعل من متوسط العينة = متوسط المجتمع الأصلى؟

الإجابة:

أن رقم (١٧) هو القيمة الخامسة والأخيرة فى العينة التى تحقق متوسطًا حسابيًا = ١٢ مساويًا للمتوسط المعطى للمجتمع الأصلى فى المثال. وكيف تم الحصول على رقم (١٧):

متوسط المجتمع الأصلى: $\frac{\text{مجموع عدد الأرقام في العينة}}{\text{ن}} = ١٢$

$$= \frac{١٥ + ٩ + ٨ + ١١ + ؟}{٥} = ١٢$$

١٢ × ٥ = ١٥ + ٩ + ٨ + ١١ + ؟ (الرقم غير المعلوم)

الرقم = ٦٠ – ٤٣ = ١٧

تمارين عامة

١- اسحبى عينة عشوائية منتظمة حجمها ١٥ مفردة من إجمالى عدد الناخبين فى إحدى الدوائر والبالغ عددهم ٤٥٠ ناخبًا. مع توضيح الشروط الواجب توافرها فى هذا النوع من العينات؟

٢- أكملى ما يأتى:

أ) يشير مستوى الدلالة الإحصائية (٠,٠١) إلى ....

ب) تحسب قيمة (ت) من المعادلة الآتية: ....

ج) تشير الدلالة الإحصائية إلى ....

د) تستخدم عينة كرة الثلج فى حالة ....

ه) يستخدم اختبار (ت) فى حالة البيانات ....

و) تستخدم كا^2 فى حالة البيانات ....

٣- يتضمن الجدول الآتى نتائج مسح إعلامى أُجْرِىَ على عينة من الإعلاميين لمعرفة درجة مشاركتهم السياسية:

مذيعون	٥	٧	٥	٦	٤	٧
صحفيون	٩	١٢	١١	١١	١٠	١٣
مقدمو برامج	٧	٩	١١	٨	٦	٨

المطلوب: اختبار الفرض الصفرى عند مستوى دلالة (٠,٠١).

٤- يبين الجدول الآتى نتائج قياس الرأى العام لعينة من سكان مناطق مختلفة بمدينة القاهرة حول التغطية الإعلامية لأحداث ثورة ٢٥ يناير لعام ٢٠١١:

المنطقة / الرأى	ممتازة	جيدة	غير مناسبة
راقية	١٤	٧	٩
متوسطة	١١	١٣	١٢
شعبية	٨	١٩	٦

المطلوب: اختبار مدى صحة الفرض الصفرى عند مستوى دلالة (٠,٠٥)؟

٥- المبين أدناه نتائج إحدى الدراسات التى اجريت على عينة صغيرة من أفراد الشعب المصرى ذى الانتماءات الحزبية المختلفة وذلك لمعرفة مدى رضاهم عن ثورة ٢٥ يناير ٢٠١١.

الحرية والعدالة	٨	٨	٤	٧	٩	٧
الكتلة	١٥	٦	١٠	١٣	٢	٤
الوفد	١٢	٦	٥	٤	٩	١٠

المطلوب: معرفة هل توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى ٠,٠١ بين المتوسطات الثلاثة؟ مع تفسير النتيجة؟

٦- أجريت دراسة للمقارنة بين تأثير أسلوبين لتقييم أداء عينة من العاملين من حيث مستوى إنتاجهم. وقسمت العينة إلى مجموعتين. وطبق الأسلوب الأول على المجموعة الأولى (أ). وطبق الأسلوب الثانى على المجموعة الثانية (ب). وتم حساب المتوسط الحسابى والتباين لكل مجموعة على حدة؛ وجاءت النتائج على النحو التالى:

	المجموعة (أ)	المجموعة (ب)
المتوسط	١٧	٩
التباين	٤	٩
حجم العينة	٧٥	٤٥

المطلوب: معالجة النتائج إحصائيًا مع توضيح هل يقبل الفرض الصفرى أم يرفض عند مستوى دلالة (٠,٠٥)؟

٧- يقبل الفرض الصفرى فى حالة:

(أ) أن تكون (ت) المحسوبة أكبر من (ت) الجدولية.

(ب) أن تكون (ت) المحسوبة أصغر من (ت) الجدولية.

(ج) فى حالة وجود فروق بين المتوسطات.

(د) فى وجود علاقة دالة إحصائيًا بين المتغيرين.

٨- تكون العينة الاحتمالية:

(أ) متحيزة.

(ب) غير صالحة للتعميم على المجتمع الأصلى.

(ج) ممثلة وصالحة للتعميم على المجتمع الأصلى.

(د) غير ممثلة للمجتمع الأصلى المسحوبة منه.

٩- درجات الحرية لقيمة (ت):

(أ) ن (ن$_1$ + ن$_2$) + ٢   (ب) (ن$_1$ + ن$_2$) - ١

(ج) (ن$_1$ + ن$_2$)   (د) (ن$_1$ + ن$_2$) - ٢

١٠- إن قيمة مستوى الدلالة الإحصائية هى:

(أ) ١,٧٥.   (ب) ٠,٠١   (ج) ٠,٢٠   (د) ١,٩٦

١١- أجريت دارسة لمعرفة درجة الارتباط بين الدخل (س) ومعدل الاستهلاك (ص) لمجموعة من الأسر عددها سبع أسر، وكانت النتائج كالآتى:

مج س = ٩٠ ، مج ص = ٨١ ، مج س ص = ١١٢٣ ، مج س^2 = ١٢٤٦

مج ص^2 = ١٠١٩

وأسفرت نتائج الدراسة عن أن معامل الارتباط =

(أ) ٠,٦٩   (ب) ٠,٩٦   (ج) ١,٩٦   (د) ١,٦٩

١٢- إذا كان المجتمع معلومًا ومحددًا ومتجانسًا فأى نوع من العينات تفضل لسحب عينة ممثلة مما يأتى:

(أ) الطبقية.

(ب) العينة البسيطة باستخدام الاقتراع المباشر.

(ج) المصفوفة متعددة المراحل.

(د) الطبقية غير النسبية.

١٣- تستخدم (ت) فى حالة البيانات:

(أ) التصنيفية. (ب) الرتبية. (ج) الكمية. (د) أ + ب معًا.

١٤- يعبر الفرض الصفرى عن:

(أ) وجود فروق دالة إحصائيًا بين المتوسطات.

(ب) وجود فروق جوهرية بين التكرارات التجريبية والنموذجية.

(ج) عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين المتوسطات.

(د) وجود علاقة عكسية بين المتغيرين.

١٥- أى من القوائم الآتية تمثل العينات غير الاحتمالية:

(أ) المتاحة وكرة الثلج والحصصية.

(ب) المتاحة والعنقودية والطبقية.

(ج) البسيطة والعنقودية والطبقية.

(د) المتاحة والعنقودية وكرة الثلج.

١٦- يحدث الخطأ (α) عندما:

(أ) يرفض الفرض الصفرى.

(ب) يقبل الفرض الصفرى رغم أنه غير صحيح.

(ج) يرفض الفرض الصفرى رغم أنه صحيح.

(د) الفرض البديل يكون صحيحًا.

١٧- إذا طلب منك اختيار عينة من مجتمع غير معلوم ويصعب الوصول إليه فأى الأنواع سوف نختار:

(أ) عشوائية بسيطة. (ب) طبقية نسبية.

(ج) العنقودية متعددة المراحل. (د) كرة الثلج.

١٨- يستخدم .... للكشف عن الفروق بين المتوسطات.

(أ) F-test. (ب) T. test.

(ج) كا^{2}. (د) جميع ما سبق.

١٩ – من مستويات القياس التى تهتم بتصنيف الأفراد فى مجموعات متماثلـــة وفقًا لخاصية معينة:

(أ) الفئوية. (ب) الاسمية.

(ج) الرتبية. (د) النسبية:

٢٠– قامت هيئة مترو الأنفاق بدراسة لنوعية الركاب حتى يمكن إعداد برنامج نوعية يتناسب مع تلك النوعية من الركاب دائمى الاستخدام لمترو الأنفاق. ومن ثم قامت الهيئة بأخذ عينة عشوائية قوامها (٢٠٠ راكباً) تم تصنيفهم إلى ست مجموعات مهنية على النحو التالى :

المهنة	التكرارات
عمال حرفيون	٢٥
عمال صناعيون	٦٥
مديرون	١٥
سكرتارية	٣٠
مهنة تخصصية عليا	٢٠
طلبة	٤٥
	٢٠٠

والمطلوب معرفة هل تستفيد مفردات المجموعات الست من خدمات النقل بشكل متكافئ أم تستفيد مجموعة أو أكثر من خدمات مترو الأنفاق عن باقى المجموعات الست؟

جدول رقم (١)

المساحات تحت المنحنى الاعتدالي

Z	٠,٠٠	٠,٠١	٠,٠٢	٠,٠٣	٠,٠٤	٠,٠٥	٠,٠٦	٠,٠٧	٠,٠٨	٠,٠٩
٠,٠	٠,٠٠٠	٠,٠٤٠	٠,٠٠٨٠	٠,٠١٢٠	٠,٠١٦٠	,٠١٩٩	٠,٠٢٣٩	٠,٠٢٧٩	٠,٠٣١٩	٠,٠٣٥٩
٠,١	٠,٣٩٨	٠,٠٤٣٨	٠,٠٤٧٨	٠,٠٥١٧	٠,٠٥٥٧	٠,٠٥٩٦	٠,٠٦٣٦	٠,٠٦٧٥	٠,٠٧١٤	٠,٠٧٥٣
٠,٢	٠,٠٧٩٣	٠,٠٨٣٢	٠,٠٨٧١	٠,٠٩١٠	٠,٠٩٤٨	٠,٠٩٨٧	٠,١٠٢٦	٠,١٠٦٤	٠,١١٠٣	٠,١١٤١
٠,٤	٠,١١٧٩	٠,١٢١٧	٠,١٢٥٥	٠,١٢٩٣	٠,١٣٣١	٠,١٣٦٨	٠,١٤٠٦	٠,١٤٤٣	٠,١٤٨٠	٠,١٥١٧
٠,٤	٠;١٥٥٤	٠,١٥٩١	٠,١٦٢٨	٠,١٦٦٤	٠,١٧٠٠	٠,١٧٣٦	٠,١٧٧٢	٠,١٨٠٨	٠,١٨٤٤	٠,١٨٧٩
٠,٥	٠,١٩١٥	٠,١٩٥٠	٠,١٩٨٥	٠,٢٠١٩	٠,٢٠٥٤	٠,٢٠٨٨	٠,٢١٢٣	٠,٢١٥٧	٠,٢١٩٠	٠,٢٢٢٤
٠,٦	٠,٢٢٥٧	٠,٢٢٩١	٠,٢٣٢٤	٠,٢٣٥٧	٠,٢٣٨٩	٠,٣٤٢٢	٠,٢٤٥٤	٠,٢٤٨٦	٠,٢٥١٨	٠,٢٥٤٩
٠,٧	٠,٢٥٨٠	٠,٢٦١٢	٠,٢٦٤٢	٠,٢٦٧٣	٠,٢٧٠٤	٠,٢٧٣٤	٠,٢٧٦٤	٠,٢٧٩٤	٠,٢٨٢٣	٠,٢٨٥٢
٠,٨	٠,٢٨٨١	٠,٢٩١٠	٠,٢٩٣٩	٠,٢٩٦٧	,٩٢٩٩٥	٠,٣٠٢٣	٠,٣٠٥١	٠,٣٠٧٨	٠,٣١٠٦	٠,٣١٣٣
٠,٩	٠,٣١٥٩	٠,٣١٨٦	٠,٣٢١٢	٠,٧٣٢٨	٠,٣٢٦٤	٠,٣٢٨٩	٠,٣٣١٥	٠,٣٣٤٠	٠,٣٣٦٥	٠,٣٣٨٩
١,٠	٠,٣٤١٣	٠,٣٤٣٨	٠,٣٤٦١	٠,٣٤٨٥	٠,٣٥٠٨	٠,٣٥٣١	٠,٣٥٥٤	٠,٣٥٧٧	٠,٣٥٩٩	٠,٣٦٢١
١,١	٠,٣٦٤٣	٠,٣٦٦٥	٠,٣٦٨٦	٠,٣٧٠٨	٠,٢٧٢٩	٠,٣٧٤٩	٠,٣٧٧٠	٠,٣٧٩٠	٠,٣٨١٠	٠,٣٨٣٠
١,٢	٠,٣٨٤٩	٠,٣٨٦٩	٠,٣٨٨٨	٠,٣٩٠٧	٠,٣٩٢٥	٠,٣٩٤٤	٠,٣٩٦٢	٠,٣٩٨٠	٠,٣٩٩٧	٠,٤٠١٥
١,٣	٠,٤٠٣٢	٠,٤٠٤٩	٠,٤٠٦٦	٠,٤٠٨٢	٠,٤٠٩٩	٠,٤١١٥	٠,٤١٣١	٠,٤١٤٧	٠,٤١٦٢	٠,٤١٧٧
١,٤	٠,٤١٩٢	٠,٤٢٠٧	٠,٤٢٢٢	٠,٤٢٣٦	٠,٤٢٥١	٠,٤٢٦٥	٠,٤٢٧٩	٠,٤٢٩٢	٠,٤٣٠٦	٠,٤٣١٩

(تابع) جدول رقم (١)

Z	٠,٠٠	٠,٠١	٠,٠٢	٠,٠٣	٠,٠٤	٠,٠٥	٠,٠٦	٠,٠٧	٠,٠٨	٠,٠٩
١,٥	٠,٤٣٣٢	٠,٤٣٤٥	٠,٤٣٥٧	٠,٤٣٧٠	٠,٤٣٢٨	٠,٤٣٩٤	٠,٤٤٠٦	٠,٤٤١٨	٠,٤٤٢٩	٠,٤٤٤١
١,٦	٠,٤٤٥٢	٠,٤٤٦٢	٠,٤٤٧٤	٠,٤٤٧٤	٠,٤٤٩٥	٠,٤٥٠٥	٠,٤٥١٥	٠,٤٥٢٥	٠,٤٥٣٥	٠,٤٥٤٥
١,٧	٠,٤٥٥٤	٠,٤٥٦٤	٠,٤٥٧٣	٠,٤٥٨٢	٠,٤٥٩١	٠,٤٥٩٩	٠,٤٦٠٨	٠,٤٦١٦	٠,٤٦٢٥	٠,٤٦٣٣
١,٨	٠,٤٦٤١	٠,٤٦٤٩	٠,٤٦٥٦	٠,٤٦٦٤	٠,٤٦٧١	٠,٤٦٧٨	٠,٤٦٨٦	٠,٤٦٩٣	٠,٤٦٩٩	٠,٤٧٠٦
١,٩	٠,٤٧١٣	٠,٤٧١٩	٠,٤٧٢٦	٠,٤٧٣٢	٠,٤٧٣٨	٠,٤٧٤٤	٠,٤٧٥٠	٠,٤٧٥٦	٠,٤٧٦١	٠,٤٧٦٧
٢,٠	٠,٤٧٧٢	٠,٤٧٧٨	٠,٤٧٨٣	٠,٤٧٨٨	٠,٤٧٩٣	٠,٤٧٩٨	٠,٤٨٠٣	٠,٤٨٠٨	٠,٤٨١٢	٠,٤٨١٧
٢,١	٠,٤٨٢١	٠,٤٨٢٦	٠,٤٨٣٠	٠,٤٨٢٤	٠,٤٨٣٨	٠,٤٨٤٢	٠,٤٨٤٦	٠,٤٨٥٠	٠,٤٨٥٤	٠,٤٨٥٧
٢,٢	٠,٤٨٨١	٠,٤٨٦٤	٠,٤٨٦٨	٠,٤٨٧١	٠,٤٨٧٥	٠,٤٨٧٨	٠,٤٨٨١	٠,٤٨٨٤	٠,٤٨٨٧	٠,٤٨٩٠
٢,٣	٠,٤٨٩٣	٠,٤٨٩٦	٠,٤٨٩٨	٠,٤٩٠١	٠,٤٩٠٤	٠,٤٩٠٦	٠,٤٩٠٩	٠,٤٩١١	٠,٤٩١٣	٠,٤٩١٦
٢,٤	٠,٤٩١٨	٠,٤٩٢٠	٠,٤٩٢٢	٠,٤٩٢٥	٠,٤٩٢٧	٠,٤٩٢٩	٠,٤٩٣١	٠,٤٩٣٢	٠,٤٩٣٤	٠,٤٩٣٦
٢,٥	٠,٤٩٣٨	٠,٤٩٤٠	٠,٤٩٤١	٠,٤٩٤٣	٠,٤٩٤٥	٠,٤٩٤٦	٠,٤٩٤٨	٠,٤٩٤٩	٠,٤٩٥١	٠,٤٩٥٢
٢,٦	٠,٤٩٥٣	٠,٤٩٥٥	٠,٤٩٥٦	٠,٤٩٥٧	٠,٤٩٥٩	٠,٤٩٦٠	٠,٤٩٦١	٠,٤٩٦٢	٠,٤٩٦٣	٠,٤٩٦٤
٢,٧	٠,٤٩٦٥	٠,٤٩٦٦	٠,٤٩٦٧	٠,٤٩٦٨	٠,٤٩٦٩	٠,٤٩٧٠	٠,٤٩٧١	٠,٤٩٧٢	٠,٤٩٧٣	٠,٤٩٧٤
٢,٨	٠,٤٩٧٤	٠,٤٩٧٥	٠,٤٩٧٦	٠,٤٩٧٧	٠,٤٩٧٧	٠,٤٩٧٨	٠,٤٩٧٩	٠,٤٩٧٩	٠,٤٩٨٠	٠,٤٩٨١
٢,٩	٠,٤٩٨١	٠,٤٩٨٢	٠,٤٩٨٢	٠,٤٩٨٣	٠,٤٩٨٤	٠,٤٩٨٤	٠,٤٩٨٥	٠,٤٩٨٥	٠,٤٩٨٦	٠,٤٩٨٦

(تابع) جـدول رقم (١)

٣,٠	٠,٤٩٨٦	٠,٤٩٨٧	٠,٤٩٨٧	٠,٤٩٨٨	٠,٤٩٨٨	٠,٤٩٨٩	٠,٤٩٨٩	٠,٤٩٨٩	٠,٤٩٩٠	٠,٤٩٩٠
٣,١	٠,٤٩٩٠	٠,٤٩٩١	٠,٤٩٩١	٠,٤٩٩١	٠,٤٩٩٢	٠,٤٩٩٢	٠,٤٩٩٣	٠,٤٩٩٣	٠,٤٩٩٣	٠,٤٩٩٢
٣,٢	٠,٤٩٩٣	٠,٤٩٩٣	٠,٤٩٩٤	٠,٤٩٩٤	٠,٤٩٩٤	٠,٤٩٩٤	٠,٤٩٩٤	٠,٤٩٩٥	٠,٤٩٩٥	٠,٤٩٩٥
٣,٣	٠,٤٩٩٥	٠,٤٩٩٥	٠,٤٩٩٥	٠,٤٩٩٦	٠,٤٩٩٦	٠,٤٩٩٦	٠,٤٩٩٦	٠,٤٩٩٦	٠,٤٩٩٦	٠,٤٩٩٧
٣,٤	٠,٤٩٩٧	٠,٤٩٩٧	٠,٤٩٩٧	٠,٤٩٩٧	٠,٤٩٩٧	٠,٤٩٩٧	٠,٤٩٩٧	٠,٤٩٩٧	٠,٤٩٩٨	٠,٤٩٩٨
٣,٥	٠,٤٩٩٨	٠,٤٩٩٨	٠,٤٩٩٨	٠,٤٩٩٨	٠,٤٩٩٨	٠,٤٩٩٨	٠,٤٩٩٨	٠,٤٩٩٨	٠,٤٩٩٨	٠,٤٩٩٨
٣,٦	٠,٤٩٩٨	٠,٤٩٩٨	٠,٤٩٩٩	٠,٤٩٩٩	٠,٤٩٩٩	٠,٤٩٩٩	٠,٤٩٩٩	٠,٤٩٩٩	٠,٤٩٩٩	٠,٤٩٩٩
٣,٧	٠,٤٩٩٩	٠,٤٩٩٩	٠,٤٩٩٩	٠,٤٩٩٩	٠,٤٩٩٩	٠,٤٩٩٩	٠,٤٩٩٩	٠,٤٩٩٩	٠,٤٩٩٩	٠,٤٩٩٩
٣,٨	٠,٤٩٩٩	٠,٤٩٩٩	٠,٤٩٩٩	٠,٤٩٩٩	٠,٤٩٩٩	٠,٤٩٩٩	٠,٤٩٩٩	٠,٥٠٠٠	٠,٥٠٠٠	٠,٥٠٠٠
٣,٩	٠,٥٠٠٠	٠,٥٠٠٠	٠,٥٠٠٠	٠,٤٩٩٩	٠,٤٩٩٩	٠,٤٩٩٩	٠,٥٠٠٠	٠,٥٠٠٠	٠,٥٠٠٠	٠,٥٠٠٠

ملحوظة : لاختبار الفرض ذي الشعبتين اضرب القيمة بالجدول × ٢ ثم اطرح الناتج من (١,٠٠) ولاختبار الفرض ذي الشعبة الواحدة أضف (٠,٥٠٠٠) إلى القيمة بالجدول ثم اطرح الناتج مي (١,٠٠٠). والقاعدة هي لو كانت القيمة المأخوذة من الجدول مساوية أو أقل من مستوى الدلالة ـ يتم رفض الفرض الصفري Ho وقبول الفرض البديل H1.

ملحق رقم (٢)

جدول توزيع مربع كا ى ($كا^٢$)

درجات الحرية	مستوى الدلالة			درجات الحرية	مستوى الدلالة		
	٠,٠٥	٠,٠١	٠,٠٠١		٠,٠٥	٠,٠١	٠,٠٠١
١	٣,٨٤	٦,٦٣	١٠,٨	٢٥	٣٧,٧	٤٤,٣	٥٢,٦
٢	٥,٩٩	٩,٢١	١٣,٨	٢٦	٣٨,٩	٤٥,٦	٥٤,١
٣	٧,٨١	١١,٣	١٦,٣	٢٧	٤٠,١	٤٧,٠	٥٥,٥
٤	٩,٤٩	١٣,٣	١٨,٥	٢٨	٤١,٣	٤٨,٣	٥٦,٩
٥	١١,١٠	١٥,١	٢٠,٥	٢٩	٤٢,٦	٤٩,٦	٥٨,٣
٦	١٢,٦٠	١٦,٨	٢٢,٥	٣٠	٤٣,٨	٥٠,٩	٥٩,٧
٧	١٤,١٠	١٨,٥	٢٤,٣	٤٠	٥٥,٨	٦٣,٧	٧٣,٤
٨	١٥,٥٠	٢٠,١	٢٦,١	٥٠	٦٧,٥	٧٦,٢	٨٦,٧
٩	١٦,٩	٢١,٧	٢٧,٩	٦٠	٧٩,١	٨٨,٤	٩٩,٦
١٠	١٨,٣	٢٣,٢	٢٩,٦	١٠٠	١٢٤,٣	١٣٥,٨	١٤٩,٥
١١	١٩,٧	٢٤,٧	٣١,٣				
١٢	٢١,٠	٢٦,٢	٣٢,٩				
١٣	٢٢,٤	٢٧,٧	٣٤,٥				
١٤	٢٣,٧	٢٩,١	٣٦,١				
١٥	٢٥,٠	٣٠,٦	٣٧,٧				
١٦	٢٦,٣	٣٢,٠	٣٩,٣				
١٧	٢٧,٦	٣٣,٤	٤٠,٨				
١٨	٢٨,٩	٣٤,٨	٤٢,٣				
١٩	٣٠,١	٣٦,٢	٤٣,٨				
٢٠	٣١,٤	٣٧,٦	٤٥,٣				
٢١	٣٢,٧	٣٨,٩	٤٦,٨				
٢٢	٣٣,٩	٤٠,٣	٤٨,٣				
٢٣	٣٥,٢	٤١,٦	٤٩,٧				
٢٤	٣٦,٤	٤٣,٠	٥١,٢				

ملحق رقم (٢)
جدول دلالة معامل ارتباط بيرسون

ن	٠,٠٥	٠,٠١	٠,٠٠١	ن	٠,٠٥	٠,٠١	٠,٠٠١
٣	,٩٩٧	,٩٩٩٩	,٩٩٩٩٤	٢٧	,٣٨١	,٤٨٧	,٥٩٧
٤	,٩٥٠	,٩٩٠	,٩٩٩	٢٨	,٣٧٤	,٤٧٩	,٥٨٨
٥	,٨٧٨	,٩٥٩	,٩٩١	٢٩	,٣٦٧	,٤٧١	,٥٧٩
٦	,٨١١	,٩١٧	,٩٧٤	٣٠	,٣٦١	,٤٦٣	,٥٧٠
٧	,٧٥٤	,٨٧٤	,٩٥١	٣٥	,٣٣٣	,٤٢٨	,٥٣١
٨	,٧٠٧	,٨٣٤	,٩٢٥	٤٠	,٣١٢	,٤٠٢	,٥٠١
٩	,٦٦٦	,٧٩٨	,٨٩٨	٤٥	,٢٩٦	,٣٨١	,٤٧١
١٠	,٦٣٢	,٧٦٥	,٨٧٢	٥٠	,٢٧٦	,٣٦١	,٤٥١
١١	,٦٠٢	,٧٣٥	,٨٤٧	٦٠	,٢٥٤	,٣٣٠	,٤١٤
١٢	,٥٧٦	,٧٠٨	,٨٢٣	٧٠	,٢٣٥	,٣٠٥	,٣٨٥
١٣	,٥٥٣	,٦٨٤	,٨٠١	٨٠	,٢٢٠	,٢٨٦	,٣٦١
١٤	,٥٣٢	,٦٦١	,٧٨٠	٩٠	,٢٠٨	,٢٧٠	,٣٤٢
١٥	,٥١٤	,٦٤١	,٧٦٠	١٠٠	,١٩٦	,٢٥٦	,٣٢٤
١٦	,٤٩٧	,٦٢٣	,٧٤٢	١٥٠	,١٦١	,٢١٠	,٢٦٧
١٧	,٤٨٢	,٦٠٦	,٧٢٥	٢٠٠	,١٣٩	,١٨٢	,٢٣٢
١٨	,٤٦٨	,٥٩٠	,٧٠٨	٢٥٠	,١٢٤	,١٦٣	,٢٠٧
١٩	,٤٥٦	,٥٧٥	,٦٩٣	٣٠٠	,١١٣	,١٤٨	,١٨٩
٢٠	,٤٤٤	,٥٦١	,٦٧٩	٤٠٠	,٠٩٨	,١٢٨	,١٦٩
٢١	,٤٣٣	,٥٤٩	,٦٦٥	٥٠٠	,٠٨٨	,١١٥	,١٤٧
٢٢	,٤٢٣	,٥٣٧	,٦٥٢	١٠٠٠	,٠٦٢	,٠٨١	,١٠٤
٢٣	,٤١٣	,٥٢٦	,٦٤٠	٥٠٠٠	,٠٢٧٨	,٠٣٦٤	,٠٤٦٥
٢٤	,٤٠٤	,٥١٥	,٦٢٩	١٠٠٠٠	,٠١٩٦	,٠٢٥٨	,٠٢٩٣
٢٥	,٣٩٦	,٥٠٥	,٦١٨				
٢٦	,٣٨٨	,٤٩٦	,٦٠٧				

ملحق (٤)

القيم (ت) النظرية

ن	اختبار ذو النهاية الواحدة					
	٠,١٠	٠,٠٥	٠,٠٢٥	٠,٠١	٠,٠٠٥	٠,٠٠٠٥
	اختبار ذو النهايتين					
	٠,٢٠	٠,١٠	٠,٠٥	٠,٠٢	٠,٠١	٠,٠٠١
١	٣,٠٧٨	٦,٣١٤	١٢,٧٠٦	٣١,٨٢١	٦٣,٦٥٧	٦٣٦,٦١٩
٢	١,٨٨٦	٢,٩٢٠	٤,٣٠٣	٦,٩٦٥	٩,٩٢٥	٣١,٥٩٨
٣	١,٦٣٨	٢,٣٥٣	٣,١٨٢	٤,٥٤١	٥,٨٤١	١٢,٩٤١
٤	١,٥٣٣	٢,١٣٢	٢,٧٧٦	٣,٧٤٧	٤,٦٠٤	٨,٦١٠
٥	١,٤٧٦	٠,٠١٥	٢,٥٧١	٣,٣٦٥	٤,٠٣٢	٦,٨٥٩
٦	١,٤٤٠	٠,٩٤٣	٢,٤٤٧	٠,١٤٣	٣,٧٠٧	٥,٩٥٩
٧	١,٤١٥	١,٨٩٥	٢,٣٦٥	٢,٩٩٨	٣,٤٩٩	٥,٤٠٥
٨	١,٣٩٧	١,٨٦٠	٢,٣٠٦	٢,٨٩٦	٣,٣٥٥	٥,٠٤١
٩	١,٣٨٣	١,٨٣٣	٢,٢٦٢	٢,٨٢١	٣,٢٥٠	٤,٧٨١
١٠	١,٣٧٢	١,٨١٢	٢,٢٢٠	٢,٧٦٤	٣,١٦٩	٤,٥٨٧
١١	١,٣٦٣	١,٧٩٦	٢,٢٠١	٢,٧١٨	٣,١٠٦	٤,٤٣٧
١٢	٠,٣٥٦	١,٧٨٢	٢,١٧٩	٢,٦٨١	٣,٠٥٥	٤,٣١٨
١٣	١,٣٥٠	١,٧٧١	٢,١٦٠	٢,٦٥٠	٣,٠١٢	٤,٢٢١
١٤	١,٣٤٥	١,٧٦١	٢,١٤٥	٢,٦٢٤	٢,٩٧٧	٤,١٤٠
١٥	١,٣٤١	١,٧٥٣	٢,١٣١	٢,٦٠٢	٢,٩٤٧	٤,٠٧٣
١٦	١,٣٣٧	١,٧٦٤	٢,١٢٠	٢,٥٨٣	٢,٩٢١	٤,٠١٥
١٧	١,٣٣٣	١,٧٤٠	٢,١١٠	٢,٥٦٧	٢,٨٩٨	٣,٩٦٥
١٨	١,٣٣٠	١,٧٣٤	٢,١٠١	٠,٥٥٢	٢,٨٧٨	٣,٩٢٢
١٩	١,٣٢٨	١,٧٢٩	٢,٠٩٣	٢,٥٣٩	٢,٨٦١	٣,٨٨٣
٢٠	١,٣٢٥	١,٧٢٥	٢,٠٨٦	٢,٥٢٨	٢,٨٤٥	٣,٨٥٠
٢١	١,٣٢٣	١,٧٢١	٢,٠٨٠	٢,٥١٨	٢,٨٣١	٣,٨١٩
٢٢	١,٣٢١	١,٧١٧	٢,٠٧٤	٢,٥٠٨	٢,٨١٩	٣,٧٩٢
٢٣	١,٣١٩	١,٧١٤	٢,٠٦٩	٢,٥٠٠	٢,٨٠٧	٣,٧٦٧
٢٤	١,٣١٨	١,٧١١	٠,٠٦٤	٢,٤٩٢	٢,٧٩٧	٣,٧٤٥
٢٥	١,٣١٦	١,٧٠٨	٢,٠٦٠	٢,٤٨٥	٢,٧٨٧	٣,٧٢٥
٢٦	١,٣١٥	١,٧٠٦	٢,٠٥٦	٢,٤٧٩	٢,٧٧٩	٣,٧٠٧
٢٧	١,٣١٤	١,٧٠٣	١,٠٥٢	٢,٤٧٣	٢,٧٧١	٣,٩٦٠
٢٨	١,٣١٣	١,٧٠١	٢,٠٤٨	٢,٤٦٧	٢,٧٦٣	٣,٦٧٤
٢٩	١,٣١١	١,٦٩٩	٢,٠٤٥	٢,٤٦٢	٢,٧٥٦	٣,٦٥٩
٣٠	١,٣١٠	١,٦٩٧	٢,٠٤٢	٢,٤٥٧	٢,٧٥٠	٣,٦٤٦
٤٠	١,٣٠٣	٠,٦٨٤	٢,٠٢١	٢,٤٢٣	٢,٧٠٤	٣,٥٥١
٦٠	١,٢٩٦	١,٦٧١	٢,٠٠٠	٢,٣٩٠	٢,٦٦٠	٣,٤٦٠
١٧٠	١,٢٨١	١,٦٥٨	١,٩٨٠	٢,٣٥٩	٢,٦١٧	٣,٣٧٣
∞	١,٢٨٢	١,٦٤٥	١,٩٦٠	٢,١٢٦	٢,٥٧٦	٣,٣٧٣

ملحق رقم (٥)

جدول توزيع (ف)

الدلالة	د . ح المقام	د . ح البسط ١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
٠,٠٥	١	١٦١	٢٠٠	٢١٦	٢٢٥	٢٣٠	٢٣٤	٢٣٧	٢٣٩	٢٤١
٠,٠١		٤٠٥٢	٥٠٠٠	٥٤٠٣	٥٦٢٥	٥٧٦٤	٥٨٥٩	٥٩٢٨	٥٩٨٢	٦٠٢٢
٠,٠٠١		—	—	—	—	—	—	—	—	—
٠,٠٥	٢	١٨,٥	١٩,٠	١٩,٢	١٩,٣	١٩,٣	١٩,٤	١٩,٤	١٩,٤	١٩,٤
٠,٠١		٩٨,٥	٩٩,٠	٩٩,٢	٩٩,٣	٩٩,٣	٩٩,٣	٩٩,٤	٩٩,٤	٩٩,٤
٠,٠٠١		٩٩٨,٥	٩٩٩,٠	٩٩٩,٢	٩٩٩,٣	٩٩٩,٣	٩٩٩,٤	٩٩٩,٤	٩٩٩,٤	٩٩٩,٤
٠,٠٥	٣	١٠,١	٩,٥٥	٩,٢٨	٩,١٢	٩,٠١	٨,٩٤	٨,٨٩	٨,٨٥	٨,٨١
٠,٠١		٣٤,١	٣٠,٨	٢٩,٥	٢٨,٧	٢٨,٢	٢٧,٩	٢٧,٧	٢٧,٥	٢٧,٤
٠,٠٠١		١٦٧	١٤٩	١٤١	١٣٧	١٣٥	١٣٣	١٣٢	١٣١	١٣٠
٠,٠٥	٤	٧,٧١	٦,٩٤	٦,٥٩	٦,٣٩	٦,٢٦	٦,١٦	٦,٠٩	٦,٠٤	٦,٠٠
٠,٠١		٢١,٢	١٨,٠	١٦,٧	١٦,٠	١٥,٥	١٥,٢	١٥,٠	١٤,٨	١٤,٧
٠,٠٠١		٧٤,١	٦١,٢	٥٦,٢	٥٣,٤	٥١,٧	٥٠,٥	٤٩,٧	٤٩,٠	٤٨,٥
٠,٠٥	٥	٦,٦١	٥,٧٩	٥,٤١	٥,١٩	٥,٠٥	٤,٩٥	٤,٨٨	٤,٨٢	٤,٧٧
٠,٠١		١٦,٣	١٣,٣	١٢,١	١١,٤	١١,٠	١٠,٧	١٠,٥	١٠,٣	١٠,٢
٠,٠٠١		٤٧,٢	٣٧,١	٣٣,٢	٣١,١	٢٩,٨	٢٨,٨	٢٨,٢	٢٧,٦	٢٧,٢
٠,٠٥	٦	٥,٩٩	٥,١٤	٤,٧٦	٤,٥٣	٤,٣٩	٤,٢٨	٤,٢١	٤,١٥	٤,١٠
٠,٠١		١٣,٨	١٠,٩	٩,٧٨	٩,١٥	٨,٧٥	٨,٤٧	٨,٢٦	٨,١٠	٧,٩٨
٠,٠٠١		٣٥,٥	٢٧,٠	٢٣,٧	٢١,٩	٢٠,٨	٢٠,٠	١٩,٥	١٩,٠	١٨,٧
٠,٠٥	٧	٥,٥٩	٤,٧٤	٤,٣٥	٤,١٢	٣,٩٧	٣,٨٧	٣,٧٩	٣,٧٣	٣,٦٨
٠,٠١		١٢,٢	٩,٥٥	٨,٤٥	٧,٨٥	٧,٤٦	٧,١٩	٦,٩٩	٦,٨٤	٦,٧٢
٠,٠٠١		٢٩,٣	٢١,٧	١٨,٨	١٧,٢	١٦,٢	١٥,٥	١٥,٠	١٤,٦	١٤,٣
٠,٠٥	٨	٥,٣٢	٤,٤٦	٤,٠٧	٣,٨٤	٣,٦٩	٣,٥٨	٣,٥٠	٣,٤٤	٣,٣٩
٠,٠١		١١,٣	٨,٦٥	٧,٥٩	٧,٠١	٦,٦٣	٦,٣٧	٦,١٨	٦,٠٣	٥,٩١
٠,٠٠١		٢٥,٤	١٨,٥	١٥,٨	١٤,٤	١٣,٥	١٢,٩	١٢,٤	١٢,٠	١١,٨

تابع ملحق رقم (٥)

جدول توزيع (ف)

الدلالة	د . ح المقام	د . ح البسط ١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
٠,٠٥	٩	٥,١٢	٤,٢٦	٣,٨٦	٣,٦٣	٣,٤٨	٣,٣٧	٣,٢٩	٣,٢٣	٣,١٨
٠,٠١		١٠,٦	٨,٠٢	٦,٩٩	٦,٤٢	٦,٠٦	٥,٨٠	٥,٥١	٥,٤٧	٥,٣٥
٠,٠٠١		٢٢,٩	١٦,٤	١٣,٩	١٢,٦	١١,٧	١١,١	١٠,٧	١٠,٤	١٠,١
٠,٠٥	١٠	٤,٩٦	٤,١٠	٣,٧١	٣,٤٨	٣,٣٣	٣,٢٢	٣,١٤	٣,٠٧	٣,٠٢
٠,٠١		١٠,٠	٧,٥٦	٦,٥٥	٥,٩٩	٥,٦٤	٥,٣٩	٥,٢٠	٥,٠٦	٤,٩٤
٠,٠٠١		٢١,٠	١٤,٩	١٢,٦	١١,٣	١٠,٥	٩,٩٢	٩,٥٢	٩,٢٠	٨,٩٦
٠,٠٥	١١	٤,٨٤	٣,٩٨	٣,٥٩	٣,٣٦	٣,٢٠	٣,٠٩	٣,٠١	٢,٩٥	٢,٩٠
٠,٠١		٩,٦٥	٧,٢١	٦,٢٢	٥,٦٧	٥,٣٢	٥,٠٧	٤,٨٩	٤,٧٤	٤,٦٣
٠,٠٠١		١٩,٧	١٣,٨	١١,٦	١٠,٤	٩,٥٨	٩,٠٥	٨,٦٦	٨,٢٥	٨,١٢
٠,٠٥	١٢	٤,٧٥	٣,٨٩	٣,٤٩	٣,٢٦	٣,١١	٣,٠٠	٢,٩١	٢,٨٥	٢,٨٠
٠,٠١		٩,٣٣	٦,٩٣	٥,٩٥	٥,٤١	٥,٠٦	٤,٨٢	٤,٦٤	٤,٥٠	٤,٣٩
٠,٠٠١		١٨,٦	١٣,٠	١٠,٨	٩,٦٣	٨,٨٩	٨,٣٨	٨,٠	٧,٧١	٧,٤٨
٠,٠٥	١٣	٤,٦٧	٣,٨١	٣,٤١	٣,١٨	٣,٠٣	٢,٩٢	٢,٨٣	٢,٧٧	٢,٧١
٠,٠١		٩,٠٣	٦,٧٠	٥,٧٤	٥,٢١	٤,٨٦	٤,٦٢	٤,٤٤	٤,٣٠	٤,١٩
٠,٠٠١		١٧,٨	١٢,٣	١٠,٢	٩,٠٧	٨,٣٥	٧,٨٦	٧,٤٩	٧,٢١	٦,٩٨
٠,٠٥	١٤	٤,٦٠	٣,٧٤	٣,٣٤	٣,١١	٢,٩٦	٢,٨٥	٢,٧٦	٢,٧٠	٢,٦٥
٠,٠١		٨,٨٦	٦,٥١	٥,٥٦	٥,٠٤	٤,٦٩	٤,٤٦	٤,٢٨	٤,١٤	٤,٠٣
٠,٠٠١		١٧,١	١١,٨	٩,٧٣	٨,٦٢	٧,٩٢	٧,٤٢	٧,٠٨	٦,٨٠	٦,٥٨
٠,٠٥	١٥	٤,٥٤	٣,٦٨	٣,٢٩	٣,٠٦	٢,٩٠	٢,٧٩	٢,٧١	٢,٦٤	٢,٥٩
٠,٠١		٨,٦٨	٦,٣٦	٥,٤٢	٤,٨٩	٤,٥٦	٤,٣٢	٤,١٤	٤,٠٠	٣,٨٩
٠,٠٠١		١٦,٦	١١,٣	٩,٣٤	٨,٢٥	٧,٥٧	٧,٩	٦,٧٤	٦,٤٧	٦,٢٦
٠,٠٥	١٦	٤,٤٩	٣,٦٣	٣,٢٤	٣,٠١	٢,٨٥	٢,٧٤	٢,٦٦	٢,٥٩	٢,٥٤
٠,٠١		٨,٥٣	٦,٢٣	٥,٢٩	٤,٧٧	٤,٤٤	٤,٢٠	٤,٠٣	٣,٨٩	٣,٧٨
٠,٠٠١		١٦,١	١١,٠	٩,٠٠	٧,٩٤	٧,٢٧	٦,٨١	٦,٤٦	٦,١٩	٥,٩٨

تابع ملحق رقم (٥)
جدول توزيع (ف)

الدلالة	د . ح المقام	د . ح البسط ١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
٠,٠٥	١٧	٤,٤٥	٣,٥٩	٣,٢٠	٢,٩٦	٢,٨١	٢,٧٠	٢,٦١	٢,٥٥	٢,٤٩
٠,٠١		٨,٤٠	٦,١١	٥,١٨	٤,٦٧	٤,٣٤	٤,١٠	٣,٩٣	٣,٧٩	٣,٦٨
٠,٠٠١		١٥,٧	١٠,٧	٨,٧٣	٧,٦٨	٧,٠٢	٦,٥٦	٦,٢٢	٥,٩٦	٥,٧٥
٠,٠٥	١٨	٤,٤١	٣,٥٥	٣,١٦	٢,٩٣	٢,٧٧	٢,٦٦	٢,٥٨	٢,٥١	٢,٤٦
٠,٠١		٨,٢٩	٦,٠١	٥,٠٩	٤,٥٨	٤,٢٥	٤,٠١	٣,٨٤	٣,٧١	٣,٦٠
٠,٠٠١		١٥,٤	١٠,٤	٨,٤٩	٧,٤٦	٦,٨١	٦,٣٥	٦,٠٢	٥,٧٦	٥,٥٦
٠,٠٥	١٩	٤,٣٨	٣,٥٢	٣,١٣	٢,٩٠	٢,٧٤	٢,٦٣	٢,٥٤	٢,٤٨	٢,٤٢
٠,٠١		٨,١٨	٥,٩٣	٥,٠١	٤,٥٠	٤,١٧	٣,٩٤	٣,٧٧	٣,٦٣	٣,٥٢
٠,٠٠١		١٥,١	١٠,٢	٨,٢٨	٧,٢٦	٦,٦٢	٦,١٨	٥,٨٥	٥,٥٩	٥,٣٩
٠,٠٥	٢٠	٤,٣٥	٣,٤٩	٣,١٠	٢,٨٧	٢,٧١	٢,٦٠	٢,٥١	٢,٤٥	٢,٣٩
٠,٠١		٨,١٠	٥,٨٥	٤,٩٤	٤,٤٣	٤,١٠	٣,٨٧	٣,٧٠	٣,٥٦	٣,٤٦
٠,٠٠١		١٤,٨	٩,٩٥	٨,١٠	٧,١٠	٦,٤٦	٦,٠٢	٥,٦٩	٥,٤٤	٥,٢٤
٠,٠٥	٢٢	٤,٣٠	٣,٤٤	٣,٠٥	٢,٨٢	٢,٦٦	٢,٥٥	٢,٤٦	٢,٤٠	٢,٣٤
٠,٠١		٧,٩٥	٥,٧٢	٤,٨٢	٤,٣١	٣,٩٩	٣,٧٦	٣,٥٩	٣,٤٥	٣,٣٥
٠,٠٠١		١٤,٤	٩,٦١	٧,٨٠	٦,٨١	٦,١٩	٥,٧٦	٥,٤٤	٥,١٩	٤,٩٩
٠,٠٥	٢٤	٤,٢٦	٣,٤٠	٣,٠١	٢,٧٨	٢,٦٢	٢,٥١	٢,٤٢	٢,٣٦	٢,٣٠
٠,٠١		٧,٨٢	٥,٦١	٤,٧٢	٤,٢٢	٣,٩٠	٣,٦٧	٣,٥٠	٣,٣٦	٣,٢٦
٠,٠٠١		١٤,٠	٩,٣٤	٧,٥٥	٦,٥٩	٥,٩٨	٥,٥٥	٥,٢٣	٤,٩٩	٤,٨٠
٠,٠٥	٢٦	٤,٢٣	٣,٣٧	٢,٩٨	٢,٧٤	٢,٥٩	٢,٤٧	٢,٣٩	٢,٣٢	٢,٢٧
٠,٠١		٧,٧٢	٥,٥٣	٤,٦٤	٤,١٤	٣,٨٢	٣,٥٩	٣,٤٢	٣,٢٩	٣,١٨
٠,٠٠١		١٣,٧	٩,١٢	٧,٣٦	٦,٤١	٥,٨٠	٥,٣٨	٥,٠٧	٤,٨٣	٤,٦٤
٠,٠٥	٢٨	٤,٢٠	٣,٣٤	٢,٩٥	٢,٧١	٢,٥٦	٢,٤٥	٢,٣٦	٢,٢٩	٢,٢٤
٠,٠١		٧,٦٤	٥,٤٥	٤,٥٧	٤,٠٧	٣,٧٥	٣,٥٣	٣,٣٦	٣,٢٣	٣,١٢
٠,٠٠١		١٣,٥	٨,٩٣	٧,١٩	٦,٢٥	٥,٦٦	٥,٢٤	٤,٩٣	٤,٦٩	٤,٥٠

تابع ملحق رقم (٥)
جدول توزيع (ف)

الدلالة	د . ح المقام	د . ح البسط								
		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
٠,٠٥ ٠,٠١ ٠,٠٠١	٣٠	٤,١٧ ٧,٥٦ ١٣,٣	٣,٣٢ ٥,٣٩ ٨,٧٧	٢,٩٢ ٤,٥١ ٧,٠٥	٢,٦٩ ٤,٠٢ ٦,١٢	٢,٥٣ ٣,٧٠ ٥,٥٣	٢,٤٢ ٣,٤٧ ٥,١٢	٢,٣٣ ٣,٣٠ ٤,٨٢	٢,٢٧ ٣,١٧ ٤,٥٨	٢,٢١ ٣,٠٧ ٤,٣٩
٠,٠٥ ٠,٠١ ٠,٠٠١	٤٠	٤,٠٨ ٧,٣١ ١٢,٦	٣,٢٣ ٥,١٨ ٨,٢٥	٢,٨٤ ٤,٣١ ٦,٦٠	٢,٦١ ٣,٨٣ ٥,٧٠	٢,٤٥ ٣,٥١ ٥,١٣	٢,٣٤ ٣,٢٩ ٤,٧٣	٢,٢٥ ٣,١٢ ٤,٤٤	٢,١٨ ٢,٩٩ ٤,٢١	٢,١٢ ٢,٨٩ ٤,٠٢
٠,٠٥ ٠,٠١ ٠,٠٠١	٦٠	٤,٠٠ ٧,٠٨ ١٢,٠	٣,١٥ ٤,٩٨ ٧,٧٦	٢,٧٦ ٤,١٣ ٦,١٧	٢,٥٣ ٣,٦٥ ٥,٣١	٢,٣٧ ٣,٣٤ ٤,٧٦	٢,٢٥ ٣,١٢ ٤,٣٧	٢,١٧ ٢,٩٥ ٤,٠٩	٢,١٠ ٢,٨٢ ٣,٨٧	٢,٠٤ ٢,٧٢ ٣,٦٩
٠,٠٥ ٠,٠١ ٠,٠٠١	١٢٠	٣,٩٢ ٦,٨٥ ١١,٤	٣,٠٧ ٤,٧٩ ٧,٣٢	٢,٦٨ ٣,٩٥ ٥,٧٩	٢,٤٥ ٣,٤٨ ٤,٩٥	٢,٢٩ ٣,١٧ ٤,٤٢	٢,١٧ ٢,٩٦ ٤,٠٤	٢,٠٩ ٢,٧٩ ٣,٧٧	٢,٠٢ ٢,٦٦ ٣,٥٥	١,٩٦ ٢,٥٦ ٣,٣٨
٠,٠٥ ٠,٠١ ٠,٠٠١	٢٠٠	٣,٨٩ ٦,٧٦ ١١,٢	٣,٠٤ ٤,٧١ ٧,١٥	٢,٦٥ ٣,٨٨ ٥,٦٢	٢,٤٢ ٣,٤١ ٤,٨١	٢,٢٦ ٣,١١ ٤,٢٩	٢,١٤ ٢,٨٩ ٣,٩٢	٢,٠٦ ٢,٧٣ ٣,٦٥	١,٩٨ ٢,٦٠ ٣,٤٣	١,٩٣ ٢,٥٠ ٣,٢٦
٠,٠٥ ٠,٠١ ٠,٠٠١	٥٠٠	٣,٨٦ ٦,٦٩ ١١,٠	٣,٠١ ٤,٦٥ ٧,٠٠	٢,٦٢ ٣,٨٢ ٥,٥٠	٢,٣٩ ٣,٣٦ ٤,٦٩	٢,٢٣ ٣,٠٥ ٤,١٧	٢,١٢ ٢,٨٤ ٣,٨١	٢,٠٣ ٢,٦٨ ٣,٥٤	١,٩٦ ٢,٥٥ ٣,٣٣	١,٩٠ ٢,٤٩ ٣,١٦

(تابع) جدول توزيع (ف)

الدلالة	د . ح المقام	د . ح البساط								
		١٠	١٢	١٥	٢٠	٢٤	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠
٠,٠٥		٢٤٢	٢٤٤	٢٤٦	٢٤٨	٢٤٩	٢٥٠	٢٥١	٢٥٢	٢٥٢
٠,٠١	١	٦٠٥٦	٦١٠٦	٦١٥٧	٦٢٠٩	٦٢٣٥	٦٢٦١	٦٢٨٧	٦٣٠٠	٦٣١٣
٠,٠٠١		–	–	–	–	–	–	–	–	–
٠,٠٥		١٩,٤	١٩,٤	١٩,٤	١٩,٥	١٩,٥	١٩,٥	١٩,٥	١٩,٥	١٩,٥
٠,٠١	٢	٩٩,٤	٩٩,٤	٩٩,٤	٩٩,٥	٩٩,٥	٩٩,٥	٩٩,٥	٩٩,٥	٩٩,٥
٠,٠٠١		٩٩٩,٤	٩٩٩,٤	٩٩٩,٤	٩٩٩,٥	٩٩٩,٥	٩٩٩,٥	٩٩٩,٥	٩٩٩,٥	٩٩٩,٥
٠,٠٥		٨,٧٩	٨,٧٤	٨,٧٠	٨,٦٦	٨,٦٤	٨,٦٢	٨,٥٩	٨,٥٨	٨,٥٧
٠,٠١	٣	٢٧,٢	٢٧,١	٢٦,٩	٢٦,٧	٢٦,٦	٢٦,٥	٢٦,٤	٢٦,٤	٢٦,٣
٠,٠٠١		١٢٩	١٢٨	١٢٧	١٢٦	١٢٦	١٢٥	١٢٥	١٢٥	١٢٥
٠,٠٥		٥,٩٦	٥,٩١	٥,٨٦	٥,٨٠	٥,٧٧	٥,٧٥	٥,٧٢	٥,٧٠	٥,٦٩
٠,٠١	٤	١٤,٦	١٤,٤	١٤,٢	١٤,٠	١٣,٩	١٣,٨	١٣,٨	١٣,٧	١٢,٧
٠,٠٠١		٤٨,١	٤٧,٤	٤٦,٨	٤٦,١	٤٥,٨	٤٥,٤	٤٥,١	٤٤,٩	٤٤,٨
٠,٠٥		٤,٧٤	٤,٦٨	٤,٦٢	٤,٥٦	٤,٥٣	٤,٥٠	٤,٤٦	٤,٤٤	٤,٤٣
٠,٠١	٥	١٠,١	٩,٨٩	٩,٧٢	٩,٥٥	٩,٤٧	٩,٣٨	٩,٢٩	٩,٢٤	٩,٢٠
٠,٠٠١		٢٦,٩	٢٦,٤	٢٥,٩	٢٥,٤	٢٥,١	٢٤,٩	٢٤,٦	٢٤,٤	٢٤,٢
٠,٠٥		٤,٠٦	٤,٠٠	٣,٩٤	٣,٨٧	٣,٨٤	٣,٨١	٣,٧٧	٣,٧٥	٣,٧٤
٠,٠١	٦	٧,٨٧	٧,٧٢	٧,٥٦	٧,٤٠	٧,٣١	٧,٢٣	٧,١٤	٧,٠٩	٧,٠٦
٠,٠٠١		١٨,٤	١٨,٠	١٧,٦	١٧,١	١٦,٩	١٦,٧	١٦,٤	١٦,٣	١٦,٢
٠,٠٥		٣,٦٤	٣,٥٧	٣,٥١	٣,٤٤	٣,٤١	٣,٣٨	٣,٣٤	٣,٣٢	٣,٣٠
٠,٠١	٧	٦,٦٢	٦,٤٧	٦,٣١	٦,١٦	٦,٠٧	٥,٩٩	٥,٩١	٥,٨٦	٥,٨٢
٠,٠٠١		١٤,١	١٣,٧	١٣,٣	١٢,٩	١٢,٧	١٢,٥	١٢,٣	١٢,٢	١٢,١
٠,٠٥		٣,٣٥	٣,٢٨	٣,٢٢	٣,١٥	٣,١٢	٣,٠٨	٣,٠٤	٣,٠٢	٣,٠١
٠,٠١	٨	٥,٨١	٥,٦٧	٥,٥٢	٥,٣٦	٥,٢٨	٥,٢٠	٥,١٢	٥,٠٧	٥,٠٣
٠,٠٠١		١١,٥	١١,٢	١٠,٨	١٠,٥	١٠,٣	١٠,١	٩,٩٢	٩,٨٠	٩,٧٣

(تابع) جدول توزيع (ف)

الدلالة	د.ح المقام	د.ح البساط								
		١٠	١٢	١٥	٢٠	٢٤	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠
٠,٠٥		٣,١٤	٣,٠٧	٣,٠١	٢,٩٤	٢,٩٠	٢,٨٦	٢,٨٣	٢,٨٠	٢,٧٩
٠,٠١	٩	٥,٢٦	٥,١١	٤,٩٦	٤,٨١	٤,٧٣	٤,٦٥	٤,٥٧	٤,٥٢	٤,٤٨
٠,٠٠١		٩,٨٩	٩,٥٧	٩,٢٤	٨,٩٠	٨,٧٢	٨,٥٥	٨,٣٧	٨,٢٦	٨,١٩
٠,٠٥		٢,٩٨	٢,٩١	٢,٨٥	٢,٧٧	٢,٧٤	٢,٧٠	٢,٦٦	٢,٦٤	٢,٦٢
٠,٠١	١٠	٤,٨٥	٤,٧١	٤,٥٦	٤,٤١	٤,٣٣	٤,٢٥	٤,١٧	٤,١٢	٤,٠٨
٠,٠٠١		٨,٧٥	٨,٤٥	٨,١٣	٧,٨٠	٧,٦٤	٧,٤٧	٧,٣٠	٧,١٩	٧,١٢
٠,٠٥		٢,٨٥	٢,٧٩	٢,٧٢	٢,٦٥	٢,٦١	٢,٥٧	٢,٥٣	٢,٥١	٢,٤٩
٠,٠١	١١	٤,٥٤	٤,٤٠	٤,٢٥	٤,١٠	٤,٠٢	٣,٩٤	٣,٨٦	٣,٨١	٣,٧٨
٠,٠٠١		٧,٩٢	٧,٦٣	٧,٣٢	٧,٠١	٦,٨٥	٦,٦٨	٦,٥٢	٦,٤١	٦,٣٥
٠,٠٥		٢,٧٥	٢,٦٩	٢,٦٢	٢,٥٤	٢,٥١	٢,٤٧	٢,٤٣	٢,٤٠	٢,٣٥
٠,٠١	١٢	٤,٣٠	٤,١٦	٤,٠١	٣,٨٦	٣,٧٨	٣,٧٠	٣,٦٢	٣,٥٧	٣,٥٤
٠,٠٠١		٧,٢٩	٧,٠٠	٦,٧١	٦,٤٠	٦,٢٥	٦,٠٩	٥,٩٣	٥,٨٣	٥,٧٦
٠,٠٥		٢,٦٧	٢,٦٠	٢,٥٣	٢,٤٦	٢,٤٢	٢,٣٨	٢,٣٤	٢,٣١	٢,٣٠
٠,٠١	١٣	٤,١٠	٣,٩٦	٣,٨٢	٣,٦٦	٣,٥٩	٣,٥١	٣,٤٣	٣,٣٨	٣,٣٤
٠,٠٠١		٦,٨٠	٦,٥٢	٦,٢٣	٥,٩٣	٥,٧٨	٥,٦٣	٥,٤٧	٥,٣٦	٥,٣٠
٠,٠٥		٢,٦٠	٢,٥٣	٢,٤٦	٢,٣٩	٢,٣٥	٢,٣١	٢,٢٧	٢,٢٤	٢,٢٢
٠,٠١	١٤	٣,٩٤	٣,٨٠	٣,٦٦	٣,٥١	٣,٤٣	٣,٣٥	٣,٢٧	٣,٢٢	٣,١٨
٠,٠٠١		٦,٤٠	٦,١٣	٥,٨٥	٥,٥٦	٥,٤١	٥,٢٥	٥,١٠	٥,٠٠	٤,٩٤
٠,٠٥		٢,٥٤	٢,٤٨	٢,٤٠	٢,٣٣	٢,٢٩	٢,٢٥	٢,٢٠	٢,١٨	٢,١٦
٠,٠١	١٥	٣,٨٠	٣,٦٧	٣,٥٢	٣,٣٧	٣,٢٩	٣,٢١	٣,١٣	٣,٠٨	٣,٠٥
٠,٠٠١		٦,٠٨	٥,١٨	٥,٥٤	٥,٢٥	٥,١٠	٤,٩٥	٤,٨٠	٤,٧٠	٤,٦٤
٠,٠٥		٢,٤٩	٢,٤٢	٢,٣٥	٢,٢٨	٢,٢٤	٢,١٩	٢,١٥	٢,١٢	٢,١١
٠,٠١	١٦	٣,٦٩	٣,٥٥	٣,٤١	٣,٢٦	٣,١٨	٣,١٠	٣,٠٢	٢,٩٧	٢,٩٣
٠,٠٠١		٥,٨١	٥,٥٥	٥,٢٧	٤,٩٩	٤,٨٥	٤,٧٠	٤,٥٤	٤,٤٥	٤,٣٩

(تابع) جدول توزيع (ف)

الدلالة	د . ح المقام	د . ح البساط								
		١٠	١٢	١٥	٢٠	٢٤	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠
٠,٠٥		٢,٤٥	٢,٣٨	٢,٣١	٢,٢٣	٢,١٩	٢,١٥	٢,١٠	٢,٠٨	٢,٠٦
٠,٠١	١٧	٣,٥٩	٣,٤٦	٣,٣١	٣,١٦	٣,٠٨	٣,٠٠	٢,٩٢	٢,٨٧	٢,٨٣
٠,٠٠١		٥,٥٨	٥,٣٢	٥,٠٥	٤,٧٨	٤,٦٣	٤,٤٨	٤,٣٣	٤,٢٤	٤,١٨
٠,٠٥		٢,٤١	٢,٣٤	٢,٢٧	٢,١٩	٢,١٥	٢,١١	٢,٠٦	٢,٠٤	٢,٠٢
٠,٠١	١٨	٣,٥١	٣,٣٧	٣,٢٣	٣,٠٨	٣,٠٠	٢,٩٢	٢,٨٤	٢,٧٨	٢,٧٥
٠,٠٠١		٥,٣٩	٥,١٣	٤,٨٧	٤,٥٩	٤,٤٥	٤,٣٠	٤,١٥	٤,٠٥	٤,٠٠
٠,٠٥		٢,٣٨	٢,٣١	٢,٢٣	٢,١٦	٢,١١	٢,٠٧	٢,٠٢	٢,٠٠	١,٩٨
٠,٠١	١٩	٣,٤٣	٣,٣٠	٣,١٥	٣,٠٠	٢,٩٢	٢,٨٤	٢,٧٦	٢,٧١	٢,٦٧
٠,٠٠١		٥,٢٢	٤,٩٧	٤,٧٠	٤,٤٣	٤,٢٩	٤,١٤	٣,٩٩	٣,٩٠	٣,٨٤
٠,٠٥		٢,٣٥	٢,٢٨	٢,٢٠	٢,١٢	٢,٠٨	٢,٠٤	١,٩٩	١,٩٧	١,٩٥
٠,٠١	٢٠	٣,٣٧	٣,٢٣	٣,٠٩	٢,٩٤	٢,٨٦	٢,٧٨	٢,٦٩	٢,٦٤	٢,٦١
٠,٠٠١		٥,٠٨	٤,٨٢	٤,٥٦	٤,٢٩	٤,١٥	٤,٠٠	٣,٨٦	٣,٧٧	٣,٧٠
٠,٠٥		٢,٣٠	٢,٢٣	٢,١٥	٢,٠٧	٢,٠٣	١,٩٨	١,٩٤	١,٩١	١,٨٩
٠,٠١	٢٢	٣,٢٦	٣,١٢	٢,٩٨	٢,٨٣	٢,٧٥	٢,٦٧	٢,٥٨	٢,٥٣	٢,٥٠
٠,٠٠١		٤,٨٣	٤,٥٨	٤,٣٣	٤,٠٦	٣,٩٢	٣,٧٨	٣,٦٣	٣,٥٣	٣,٤٨
٠,٠٥		٢,٢٥	٢,١٨	٢,١١	٢,٠٣	١,٩٨	١,٩٤	١,٨٩	١,٨٦	١,٨٤
٠,٠١	٢٤	٣,١٧	٣,٠٣	٢,٨٩	٢,٧٤	٢,٦٦	٢,٥٨	٢,٤٩	٢,٤٤	٢,٤٠
٠,٠٠١		٤,٦٤	٤,٣٩	٤,١٤	٣,٨٧	٣,٧٤	٣,٥٩	٣,٤٥	٣,٣٥	٣,٢٩
٠,٠٥		٢,٢٢	٢,١٥	٢,٠٧	١,٩٩	١,٩٥	١,٩٠	١,٨٥	١,٨٢	١,٨٠
٠,٠١	٢٦	٣,٠٩	٢,٩٦	٢,٨١	٢,٦٦	٢,٥٨	٢,٥٠	٢,٤٢	٢,٣٦	٢,٣٣
٠,٠٠١		٤,٤٨	٤,٢٤	٣,٩٩	٣,٧٢	٣,٥٩	٣,٤٤	٣,٣٠	٣,٢١	٣,١٥
٠,٠٥		٢,١٩	٢,١٢	٢,٠٤	١,٩٦	١,٩١	١,٨٧	١,٨٢	١,٧٩	١,٧٧
٠,٠١	٢٨	٣,٠٣	٢,٩٠	٢,٧٥	٢,٦٠	٢,٥٢	٢,٤٤	٢,٣٥	٢,٣٠	٢,٢٦
٠,٠٠١		٤,٣٥	٤,١١	٣,٨٦	٣,٦٠	٣,٤٦	٣,٣٢	٣,١٨	٣,٠٨	٣,٠٢

(تابع) جدول توزيع (ف)

الدلالة	د . ح المقام	د . ح البساط								
		١٠	١٢	١٥	٢٠	٢٤	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠
٠,٠٥		٢,١٦	٢,٠٩	٢,٠١	١,٩٣	١,٨٩	١,٨٤	١,٧٩	١,٧٦	١,٧٤
٠,٠١	٣٠	٢,٩٨	٢,٨٤	٢,٧٠	٢,٥٥	٢,٤٧	٢,٣٩	٢,٣٠	٢,٢٥	٢,٢١
٠,٠٠١		٤,٢٤	٤,٠٠	٣,٧٥	٣,٤٩	٣,٣٦	٣,٢٢	٣,٠٧	٢,٩٨	٢,٩٢
٠,٠٥		٢,٠٨	٢,٠٠	١,٩٢	١,٨٤	١,٧٩	١,٧٤	١,٦٩	١,٦٦	١,٦٤
٠,٠١	٤٠	٢,٨٠	٢,٦٦	٢,٥٢	٢,٣٧	٢,٢٩	٢,٢٠	٢,١١	٢,٠٦	٢,٠٢
٠,٠٠١		٣,٨٧	٣,٦٤	٣,٤٠	٣,١٥	٣,٠١	٢,٨٧	٢,٧٣	٢,٦٤	٢,٥٧
٠,٠٥		١,٩٩	١,٩٢	١,٨٤	١,٧٥	١,٧٠	١,٦٥	١,٥٩	١,٥٦	١,٥٣
٠,٠١	٦٠	٢,٦٣	٢,٥٠	٢,٣٥	٢,٢٠	٢,١٢	٢,٠٣	١,٩٤	١,٨٨	١,٨٤
٠,٠٠١		٣,٥٤	٣,٣١	٣,٠٨	٢,٨٣	٢,٦٩	٢,٥٥	٢,٤١	٢,٣١	٢,٢٥
٠,٠٥		١,٩١	١,٨٣	١,٧٥	١,٦٦	١,٦١	١,٥٥	١,٥٠	١,٤٦	١,٤٣
٠,٠١	١٢٠	٢,٤٧	٢,٣٤	٢,١٩	٢,٠٣	١,٩٥	١,٨٦	١,٧٦	١,٧٠	١,٦٦
٠,٠٠١		٣,٢٤	٣,٠٢	٢,٧٨	٢,٥٣	٢,٤٠	٢,٢٦	٢,١١	٢,٠٢	١,٩٥
٠,٠٥		١,٨٨	١,٨٠	١,٧٢	١,٦٢	١,٥٧	١,٥٢	١,٤٦	١,٤١	١,٣٩
٠,٠١	٢٠٠	٢,٤١	٢,٢٧	٢,١٣	١,٩٧	١,٨٩	١,٧٩	١,٦٩	١,٦٣	١,٥٨
٠,٠٠١		٣,١٢	٢,٩٠	٢,٦٧	٢,٤٢	٢,٢٩	٢,١٥	٢,٠٠	١,٩٠	١,٨٣
٠,٠٥		١,٨٥	١,٧٧	١,٦٩	١,٥٩	١,٥٤	١,٤٨	١,٤٢	١,٣٨	١,٣٥
٠,٠١	٥٠٠	٢,٣٦	٢,٢٢	٢,٠٧	١,٩٢	١,٨٣	١,٧٤	١,٦٣	١,٥٧	١,٥٢
٠,٠٠١		٣,٠٢	٢,٨٠	٢,٥٧	٢,٣٣	٢,١٩	٢,٠٥	١,٩٠	١,٨٠	١,٧٣

ملحق رقم (٦)

Table B Random numbers

10 09 73 25 33	76 52 01 35 86	34 67 35 48 76	80 95 90 91 17	39 29 27 49 45
37 54 20 48 05	64 89 47 42 96	24 80 52 40 37	20 63 61 04 02	00 82 29 16 65
08 42 26 89 53	19 64 50 93 03	23 20 90 25 60	15 95 33 47 64	35 08 03 36 06
99 01 90 25 29	09 37 67 07 15	38 31 13 11 65	88 67 67 43 97	04 43 62 76 59
12 80 79 99 70	80 15 73 61 47	64 03 23 66 53	98 95 11 68 77	12 17 17 68 33
66 06 57 47 17	34 07 27 68 50	36 69 73 61 70	65 81 33 98 85	11 19 92 91 70
31 06 01 08 05	45 57 18 24 06	35 30 34 26 14	86 79 90 74 39	23 40 30 97 32
85 26 97 76 02	02 05 16 56 92	68 66 57 48 18	73 05 38 52 47	18 62 38 85 79
63 57 33 21 35	05 32 54 70 48	90 55 35 75 48	28 46 82 87 09	83 49 12 56 24
73 79 64 57 53	03 52 96 47 78	35 80 83 42 82	60 93 52 03 44	35 27 38 84 35
98 52 01 77 67	14 90 56 86 07	22 10 94 05 58	60 97 09 34 33	50 50 07 39 98
11 80 50 54 31	39 80 82 77 32	50 72 56 82 48	29 40 52 42 01	52 77 56 78 51
83 45 29 96 34	06 28 89 80 83	13 74 67 00 78	18 47 54 06 10	68 71 17 78 17
88 68 54 02 00	86 50 75 84 01	36 76 66 79 51	90 36 47 64 93	29 60 91 10 62
99 59 46 73 48	87 51 76 49 69	91 82 60 89 28	93 78 56 13 68	23 47 83 41 13
65 48 11 76 74	17 46 85 09 50	58 04 77 69 74	73 03 95 71 86	40 21 81 65 44
80 12 43 56 35	17 72 70 80 15	45 31 82 23 74	21 11 57 82 53	14 38 55 37 63
74 35 09 98 17	77 40 27 72 14	43 23 60 02 10	45 52 16 42 37	96 28 60 26 55
69 91 62 68 03	66 25 22 91 48	36 93 68 72 03	76 62 11 39 90	94 40 05 64 18
09 89 32 05 05	14 22 56 85 14	46 42 75 67 88	96 29 77 88 22	54 38 21 45 98
91 49 91 45 23	68 47 92 76 86	46 16 28 35 54	94 75 08 99 23	37 08 92 00 48
80 33 69 45 98	26 94 03 68 58	70 29 73 41 35	53 14 03 33 40	42 05 08 23 41
44 10 48 19 49	85 15 74 79 54	32 97 92 65 75	57 60 04 08 81	22 22 20 64 13
12 55 07 37 42	11 10 00 20 40	12 86 07 46 97	96 64 48 94 39	28 70 72 58 15
63 60 64 93 29	16 50 53 44 84	40 21 95 25 63	43 65 17 70 82	07 20 73 17 90
61 19 69 04 46	26 45 74 77 74	51 92 43 37 29	65 39 45 95 93	42 58 26 05 27
15 47 44 52 66	95 27 07 99 53	59 36 78 38 48	82 39 61 01 18	33 21 15 94 66
94 55 72 85 73	67 89 75 43 87	54 62 24 44 31	91 19 04 25 92	92 92 74 59 73
42 48 11 62 13	97 34 40 87 21	16 86 84 87 67	03 07 11 20 59	25 70 14 66 70
23 52 37 83 17	73 20 88 98 37	68 93 59 14 16	26 25 22 96 63	05 52 28 25 62
04 49 35 24 94	75 24 63 38 24	45 86 25 10 25	61 96 27 93 35	65 33 71 24 72
00 54 99 76 54	64 05 18 81 59	96 11 96 38 96	54 69 28 23 91	23 28 72 95 29
35 96 31 53 07	26 89 80 93 54	33 35 13 54 62	77 97 45 00 24	90 10 33 93 33
59 80 80 83 91	45 42 72 68 42	83 60 94 97 00	13 02 12 48 92	78 56 52 01 06
46 05 88 52 36	01 39 09 22 86	77 28 14 40 77	93 91 08 36 47	70 61 74 29 41
32 17 90 05 97	87 37 92 52 41	05 56 70 70 07	86 74 31 71 57	85 39 41 18 38
69 23 46 14 06	20 11 74 52 04	15 95 66 00 00	18 74 39 24 23	97 11 89 63 38
19 56 54 14 30	01 75 87 53 79	40 41 92 15 85	66 67 43 68 06	84 96 28 52 07
45 15 51 49 38	19 47 60 72 46	43 66 79 45 43	59 04 79 00 33	20 82 66 95 41
94 86 43 19 94	36 16 81 08 51	34 88 88 15 53	01 54 03 54 56	05 01 45 11 76

SOURCE: The RAND Corporation, *A Million Random Digits*, Free Press, Glencoe, Ill., 1955, pp. 1–3, with the kind permission of the publisher.

تابع ملحق رقم (٦)

Table B Random numbers (*Continued*)

98 08 62 48 26	45 24 02 84 04	44 99 90 88 96	39 09 47 34 07	35 44 13 18 80
33 18 51 62 32	41 94 15 09 49	89 43 54 85 81	88 69 54 19 94	37 54 87 30 43
80 95 10 04 06	96 38 27 07 74	20 15 12 33 87	25 01 62 52 98	94 62 46 11 71
79 75 24 91 40	71 96 12 82 96	69 86 10 25 91	74 85 22 05 39	00 38 75 95 79
18 63 33 25 37	98 14 50 65 71	31 01 02 46 74	05 45 56 14 27	77 93 89 19 36
74 02 94 39 02	77 55 73 22 70	97 79 01 71 19	52 52 75 80 21	80 81 45 17 48
54 17 84 56 11	80 99 33 71 43	05 33 51 29 69	56 12 71 92 55	36 04 09 03 24
11 66 44 98 83	52 07 98 48 27	59 38 17 15 39	09 97 33 34 40	88 46 12 33 56
48 32 47 79 28	31 24 96 47 10	02 29 53 68 70	32 30 75 75 46	15 02 00 99 94
69 07 49 41 38	87 63 79 19 76	35 58 40 44 01	10 51 82 16 15	01 84 87 69 38
09 18 82 00 97	32 82 53 95 27	04 22 08 63 04	83 38 98 73 74	64 27 85 80 44
90 04 58 54 97	51 98 15 06 54	94 93 88 19 97	91 87 07 61 50	68 47 66 46 59
73 18 95 02 07	47 67 72 52 69	62 29 06 44 64	27 12 46 70 18	41 36 18 27 60
75 76 87 64 90	20 97 18 17 49	90 42 91 22 72	95 37 50 58 71	93 82 34 31 78
54 01 64 40 56	66 28 13 10 03	00 68 22 73 98	20 71 45 32 95	07 70 61 78 13
08 35 86 99 10	78 54 24 27 85	13 66 15 88 73	04 61 89 75 53	31 22 30 84 20
28 30 60 32 64	81 33 31 05 91	40 51 00 78 93	32 60 46 04 75	94 11 90 18 40
53 84 08 62 33	81 59 41 36 28	51 21 59 02 90	28 46 66 87 95	77 76 22 07 91
91 75 75 37 41	61 61 36 22 69	50 26 39 02 12	55 78 17 65 14	83 48 34 70 55
89 41 59 26 94	00 39 75 83 91	12 60 71 76 46	48 94 97 23 06	94 54 13 74 08
77 51 30 38 20	86 83 42 99 01	68 41 48 27 74	51 90 81 39 80	72 89 35 55 07
19 50 23 71 74	69 97 92 02 88	55 21 02 97 73	74 28 77 52 51	65 34 46 74 15
21 81 85 93 13	93 27 88 17 57	05 68 67 31 56	07 08 28 50 46	31 85 33 84 52
51 47 46 64 99	68 10 72 36 21	94 04 99 13 45	42 83 60 91 91	08 00 74 54 49
99 55 96 83 31	62 53 52 41 70	69 77 71 28 30	74 81 97 81 42	43 86 07 28 34
33 71 34 80 07	93 58 47 28 69	51 92 66 47 21	58 30 32 98 22	93 17 49 39 72
85 27 48 68 93	11 30 32 92 70	28 83 43 41 37	73 51 59 04 00	71 14 84 36 43
84 13 38 96 40	44 03 55 21 66	73 85 27 00 91	61 22 26 05 61	62 32 71 84 23
56 73 21 62 34	17 39 59 61 31	10 12 39 16 22	85 49 65 75 60	81 60 41 88 80
65 13 85 68 06	87 64 88 52 61	34 31 36 58 61	45 87 52 10 69	85 64 44 72 77
38 00 10 21 76	81 71 91 17 11	71 60 29 29 37	74 21 96 40 49	65 58 44 96 98
37 40 29 63 97	01 30 47 75 86	56 27 11 00 86	47 32 46 26 05	40 03 03 74 38
97 12 54 03 48	87 08 33 14 17	21 81 53 92 50	75 23 76 20 47	15 50 12 95 78
21 82 64 11 34	47 14 33 40 72	64 63 88 59 02	49 13 90 64 41	03 85 65 45 52
73 13 54 27 42	95 71 90 90 35	85 79 47 42 96	08 78 98 81 56	64 69 11 92 02
07 63 87 79 29	03 06 11 80 72	96 20 74 41 56	23 82 19 95 38	04 71 36 69 94
60 52 88 34 41	07 95 41 98 14	59 17 52 06 95	05 53 35 21 39	61 21 20 64 55
83 59 63 56 55	06 95 89 29 83	05 12 80 97 19	77 43 35 37 83	92 30 15 04 98
10 85 06 27 46	99 59 91 05 07	13 49 90 63 19	53 07 57 18 39	06 41 01 93 62
39 82 09 89 52	43 62 26 31 47	64 42 18 08 14	43 80 00 93 51	31 02 47 31 67

تابع ملحق رقم (٦)

Table B Random numbers *(Continued)*

59 58 00 64 78	75 56 97 88 00	88 83 55 44 86	23 76 80 61 56	04 11 10 84 08
38 50 80 73 41	23 79 34 87 63	90 82 29 70 22	17 71 90 42 07	95 95 44 99 53
30 69 27 06 68	94 68 81 61 27	56 19 68 00 91	82 06 76 34 00	05 46 26 92 00
65 44 39 56 59	18 28 82 74 37	49 63 22 40 41	08 33 76 56 76	96 29 99 08 36
27 26 75 02 64	13 19 27 22 94	07 47 74 46 06	17 98 54 89 11	97 34 13 03 58
91 30 70 69 91	19 07 22 42 10	36 69 95 37 28	28 82 53 57 93	28 97 66 62 52
68 43 49 46 88	84 47 31 36 22	62 12 69 84 08	12 84 38 25 90	09 81 59 31 46
48 90 81 58 77	54 74 52 45 91	35 70 00 47 54	83 82 45 26 92	54 13 05 51 60
06 91 34 51 97	42 67 27 86 01	11 88 30 95 28	63 01 19 89 01	14 97 44 03 44
10 45 51 60 19	14 21 03 37 12	91 34 23 78 21	88 32 58 08 51	43 66 77 08 83
12 88 39 73 43	65 02 76 11 84	04 28 50 13 92	17 97 41 50 77	90 71 22 67 69
21 77 83 09 76	38 80 73 69 61	31 64 94 20 96	63 28 10 20 23	08 81 64 74 49
19 52 35 95 15	65 12 25 96 59	86 28 36 82 58	69 57 21 37 98	16 43 59 15 29
67 24 55 26 70	35 58 31 65 63	79 24 68 66 86	76 46 33 42 22	26 65 59 08 02
60 58 44 73 77	07 50 03 79 92	45 13 42 65 29	26 76 08 36 37	41 32 64 43 44
53 85 34 13 77	36 06 69 48 50	58 83 87 38 59	49 36 47 33 31	96 24 04 36 42
24 63 73 87 36	74 38 48 93 42	52 62 30 79 92	12 36 91 86 01	03 74 28 38 73
83 08 01 24 51	38 99 22 28 15	07 75 95 17 77	97 37 72 75 85	51 97 23 78 67
16 44 42 43 34	36 15 19 90 73	27 49 37 09 39	85 13 03 25 52	54 84 65 47 59
60 79 01 81 57	57 17 86 57 62	11 16 17 85 76	45 81 95 29 79	65 13 00 48 60
03 99 11 04 61	93 71 61 68 94	66 08 32 46 53	84 60 95 82 32	88 61 81 91 61
38 55 59 55 54	32 88 65 97 80	08 35 56 08 60	29 73 54 77 62	71 29 92 38 53
17 54 67 37 04	92 05 24 62 15	55 12 12 92 81	59 07 60 79 36	27 95 45 89 09
32 64 35 28 61	95 81 90 68 31	00 91 19 89 36	76 35 59 37 79	80 86 30 05 14
69 57 26 87 77	39 51 03 59 05	14 06 04 06 19	29 54 96 96 16	33 56 46 07 80
24 12 26 65 91	27 69 90 64 94	14 84 54 66 72	61 95 87 71 00	90 89 97 57 54
61 19 63 02 31	92 96 26 17 73	41 83 95 53 82	17 26 77 09 43	78 03 87 02 67
30 53 22 17 04	10 27 41 22 02	39 68 52 33 09	10 06 16 88 29	55 98 66 64 85
03 78 89 75 99	75 86 72 07 17	74 41 65 31 66	35 20 83 33 74	87 53 90 88 23
48 22 86 33 79	85 78 34 76 19	53 15 26 74 33	35 66 35 29 72	16 81 86 03 11
60 36 59 46 53	35 07 53 39 49	42 61 42 92 97	01 91 82 83 16	98 95 37 32 31
83 79 94 24 02	56 62 33 44 42	34 99 44 13 74	70 07 11 47 36	09 95 81 80 65
32 96 00 74 05	36 40 98 32 32	99 38 54 16 00	11 13 30 75 86	15 91 70 62 53
19 32 25 38 45	57 62 05 26 06	66 49 76 86 46	78 13 86 65 59	19 64 09 94 13
11 22 09 47 47	07 39 93 74 08	48 50 02 39 29	27 48 24 54 76	85 24 43 51 59
31 75 15 72 60	68 98 00 53 39	15 47 04 83 55	88 65 12 25 96	03 15 21 92 21
88 49 29 93 82	14 45 40 45 04	20 09 49 89 77	74 84 39 34 13	22 10 97 85 08
30 93 44 77 44	07 48 18 38 28	73 78 80 65 33	28 59 72 04 05	94 20 52 03 80
22 88 84 88 93	27 49 99 87 48	60 53 04 51 28	74 02 28 46 17	82 03 71 02 68
78 21 21 60 93	35 90 29 13 86	44 37 21 54 86	65 74 11 40 14	87 48 13 72 20

تابع ملحق رقم (٦)

Table B **Random numbers** (*Continued*)

41 84 98 45 47	46 85 05 23 26	34 67 75 83 00	74 91 06 43 45	19 32 58 15 49
46 35 23 30 49	69 24 89 34 60	45 30 50 75 21	61 31 83 18 55	14 41 37 09 51
11 08 79 62 94	14 01 33 17 92	59 74 76 72 77	76 50 33 45 13	39 66 37 75 44
52 70 10 83 37	56 30 38 73 15	16 52 06 96 76	11 65 49 98 93	02 18 16 81 61
57 27 53 68 98	81 30 44 85 85	68 65 22 73 76	92 85 25 58 66	88 44 80 35 84
20 85 77 31 56	70 28 42 43 26	79 37 59 52 20	01 15 96 32 67	10 62 24 83 91
15 63 38 49 24	90 41 59 36 14	33 52 12 66 65	55 82 34 76 41	86 22 53 17 04
92 69 44 82 97	39 90 40 21 15	59 58 94 90 67	66 82 14 15 75	49 76 70 40 37
77 61 31 90 19	88 15 20 00 80	20 55 49 14 09	96 27 74 82 57	50 81 69 76 16
38 68 83 24 86	45 13 46 35 45	59 40 47 20 59	43 94 75 16 80	43 85 25 96 93
25 16 30 18 89	70 01 41 50 21	41 29 06 73 12	71 85 71 59 57	68 97 11 14 03
65 25 10 76 29	37 23 93 32 95	05 87 00 11 19	92 78 42 63 40	18 47 76 56 22
36 81 54 36 25	18 63 73 75 09	82 44 49 90 05	04 92 17 37 01	14 70 79 39 97
64 39 71 16 92	05 32 78 21 62	20 24 78 17 59	45 19 72 53 32	83 74 52 25 67
04 51 52 56 24	95 09 66 79 46	48 46 08 55 58	15 19 11 87 82	16 93 03 33 61
83 76 16 08 73	43 25 38 41 45	60 83 32 59 83	01 29 14 13 49	20 36 80 71 26
14 38 70 63 45	80 85 40 92 79	43 52 90 63 18	38 38 47 47 61	41 19 63 74 80
51 32 19 22 46	80 08 87 70 74	88 72 25 67 36	66 16 44 94 31	66 91 93 16 78
72 47 20 00 08	80 89 01 80 02	94 81 33 19 00	54 15 58 34 36	35 35 25 41 31
05 46 65 53 06	93 12 81 84 64	74 45 79 05 61	72 84 81 18 34	79 98 26 84 16
39 52 87 24 84	82 47 42 55 93	48 54 53 52 47	18 61 91 36 74	18 61 11 92 41
81 61 61 87 11	53 34 24 42 76	75 12 21 17 24	74 62 77 37 07	58 31 91 59 97
07 58 61 61 20	82 64 12 28 20	92 90 41 31 41	32 39 21 97 63	61 19 96 79 40
90 76 70 42 35	13 57 41 72 00	69 90 26 37 42	78 46 42 25 01	18 62 79 08 72
40 18 82 81 93	29 59 38 86 27	94 97 21 15 98	62 09 53 67 87	00 44 15 89 97
34 41 48 21 57	86 88 75 50 87	19 15 20 00 23	12 30 28 07 83	32 62 46 86 91
63 43 97 53 63	44 98 91 68 22	36 02 40 09 67	76 37 84 16 05	65 96 17 34 88
67 04 90 90 70	93 39 94 55 47	94 45 87 42 84	05 04 14 98 07	20 28 83 40 60
79 49 50 41 46	52 16 29 02 86	54 15 83 42 43	46 97 83 54 82	59 36 29 50 38
91 70 43 05 52	04 73 72 10 31	75 05 19 30 29	47 66 56 43 82	99 78 29 34 78

ملحق رقم (٧)

Table for determining Sample Size from a Given Population

N[a]	S[a]	N	S	N	S
10	10	220	140	1200	291
15	14	230	144	1300	297
20	19	240	148	1400	302
25	24	250	152	1500	306
30	28	260	155	1600	310
35	32	270	159	1700	313
40	36	280	162	1800	317
45	40	290	165	1900	320
50	44	300	169	2000	322
55	48	320	175	2200	327
60	52	340	181	2400	331
65	56	360	186	2600	335
70	59	380	191	2800	338
75	63	400	196	3000	341
80	66	420	201	3500	346
85	70	440	205	4000	351
90	73	460	210	4500	354
95	76	480	214	5000	357
100	80	500	217	6000	361
110	86	550	228	7000	364
120	92	600	234	8000	367
130	97	650	242	9000	368
140	103	700	248	10000	370
150	108	750	254	15000	375
160	113	800	260	20000	377
170	118	850	265	30000	379
180	123	900	269	40000	380
190	127	950	274	50000	381
200	132	1000	278	75000	382
210	136	1100	285	1000009	384

From Krejcie, Robert V. and Daryle W. Morgan. «Determining Sample Size for Research Activities». *Educational and Psychological Measurement*, *30* (Autumn 1970), p. 608.

N[a] is population size. S is sample size.

جدول تحديد حجم العينة من مجتمع معين

قائمة المراجع

أولاً : المراجع العربية:

١- اعتماد علام وأحمد زايد (١٩٩٢): مقياس قيم العمل : الإطار النظرى ودليل المقياس، الطبعة الأولى، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية، ١٩٩٢.

٢- اعتماد علام ويسرى رسلان (١٩٩٢): أساسيات الإحصاء الاجتماعى، قطر، الدوحة، دار قطرى بن الفجاءة.

٣- رجاء محمود أبو علام (٢٠٠٧): مناهج البحث فى العلوم النفسية والتربوية، القاهرة، دار النشر للجامعات.

٤- سامى محمد ملحم (٢٠٠٥): القياس والتقويم فى التربية وعلم النفس، الأردن، عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة.

٥- صلاح أحمد مراد (٢٠٠٠): الأساليب الإحصائية فى العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

6- فؤاد البهى السيد (١٩٧٨): علم النفس الإحصائى وقياس العقل البشرى، القاهرة، دار الفكر العربى.

٧- عبد الجبار توفيق (١٩٨٥): التحليل الإحصائى فى البحوث التربوية والنفسية والاجتماعية، الكويت، مؤسسة الكويت للتقدم العلمى.

٨- محمد عبد الحميد (٢٠٠٤): البحث العلمى فى الدراسات الإعلامية، الطبعة الثانية، القاهرة، عالم الكتب.

٩- محمود السيد أبو النيل (١٩٨٧): الإحصاء النفسى والاجتماعى والتربوى، القاهرة، دار النهضة العربية.

ثانياً : المراجع الأجنبية :

1- Bazeley, Pot (2004): "Issues in Mixing Qualitative and Quantitative Approaches to Research in R. Buber, J. Gadner and L. Richards (eds), Applying Qualitative Methods to Marketing Management Research. UK: Palgrave Macmillan Pp. 141-156.

2- Friel M. Charles, Measuring Reliability, College of Criminal, San Houston State University, www.docstoc.com/docsl..... 12 Jan, 2010, Feb 17,2012.

3- Hughes, Christina. Qualitative and Quantitative Approaches,http://www.worwick.ac.uk/fac/soc/sociology/staff/ academicstaff/(2006): 10/5/20117.46pm.

4- Heckathorn, D. Douglas Respondent – Driven Sampling : Deriving valid population Estimates from Chain – Referral Samples of Hidden populations, Social problems, vol. 49, No1 http://www.jstor.org/pss/309711 (Feb. 2002) PP. 11 – 34, .٢٠١١/٣/٢.

5- Krejcie V. Robert and Daryle W. Morgan, (1970) "Determining Sample size for Research Activities" Educational and Psychological Measurement, 30, pp. 607-610.

6- Kurtz, Norman, R., (1983) Introduction to social statistics, Tokyo: McGraw-Hill, Book Company.

7- Livesey, Chris and Tony Lawson (…) As Sociology for AQA (2nd edition) Unit 2: Sociological Methods, www.sociology.org.uk 5/8/2011.

8- Lombard M., Synder – Duch, J. & Bracken C.C. (2003) Content Analysis Mass Communication Assessment and Reperting of Intercoder reliability: Human Communication Research, 29, 469 – 472.

9- Neuman, w. Lawrence, (1997) social research Methods: Qualitative and Quantitative Approaches, Boston, Allyn and Bacon.

10- Ott, Lyman, (1977) An Introduction to Statistical Methods and Data Analysis, North Scituate, Massachusstss: Duxbury Press.

11- Piedmant, Ralph L. et al (2000): on the Invalidity of Validity Scales: Evidence from Self Report and Observer Rating in Volunteer Samples, Jounral of Personality and Social psychology Vol. 78 No.3, pp. 582-593.

12- Stemler, Steve, "An Overview of Content Analysis, http;//pareonline.net/getvn.asp?v=7andn=17, 2001, 2/23/2011.

13- Trochim, William. The Research Methods Knowledge Base, Last Revised 10/20/2006, http://www.socialresearchmethods.net/kb/statprepr.ph1, 2006,3/01/2012.

14- Word, Tersea (2007): Re-Gendering Date: Quantifying Qualitative, paper presented at the Association for Institutional Research Annual Forum, Georgia State University.

الفهرس

المقدمة...أ

الفصل الأول: أنواع البيانات. ١

أولاً: مصادر البيانات..١

١- البيانات الأولية..١

٢- البيانات الثانوية. ٣

ثانيًا: أنوع البيانات..٥

١- البيانات الكمية. ٥

٢- البيانات الكيفية..١٣

ثالثاً: إعداد البيانات للتحليل الإحصائى. ١٥

الفصل الثانى: المقاييس فى البحوث الإجتماعية..............................١٩

أولاً: تعريف المقياس. ٢٠

ثانيًا: مستويات القياس..٢١

١- المقاييس الاسمية..٢٢

٢- المقاييس الرتبية..٢٢

٣- المقاييس الفئوية..٢٣

٤- القياس النسبى..٢٤

ثالثًا: نوع المتغيرات ومستويات القياس..............................٢٥

رابعًا: الخطوات المنهجية فى بناء المقياس. ٢٧

خامسًا: نماذج من المقاييس..٣٨

١- المقاييس السيكومترية. ٣٨

٢- المقاييس السوسيومترية. ٣٨

٣- المقاييس الديموجرافية..٣٨

الفصل الثالث: الثبات والصدق..٤٢
أولاً: الثبات ٤٣
١- الثبات والنظرية العامة لخطأ المقياس..٤٣
٢- تعريف الثبات..٤٤
٣- أنواع الثبات..٤٥
٤- طرق حساب الثبات..٥١
٥- الثبات فى تحليل المضمون..٤٣
٦- الثبات وأنواع الخطأ..٧٣
ثانيًا: الصدق وأنواعه..٨٠
١- الصدق الخارجي..٨١
٢- الصدق الظاهرى..٨١
٣- صدق المحك..٨٢
(أ) الصدق التلازمى (التزامنى)..٨٢
(ب) الصدق التنبؤى..٨٢
٤- صدق المحتوى..٨٣
٥- الصدق الذاتى..٨٣
الفصل الرابع: اختبار الفروض..٨٤
أولاً: أنواع الفروض وتعريفاتها..٨٥
ثانيًا: مستوى الدلالة الإحصائية..٩٠
ثالثًا مقياس Z واختبار الفرض الصفرى..٩٥
رابعًا: خطوات الاختبارات الإحصائية..٩٩

الفصل الخامس: الطرق الإحصائية واختبار الفروض ١٠٩
١- مربع كاى (كا٢). ١١٠
٢- معامل بيرسون للارتباط. ١٢٠
٣- اختبار "ت". ١٢٢
٤- اختبار "ف" ١٣٠
الفصل السادس: العينات العشوائية.. ١٣٨
أولاً: المفاهيم الأساسية المرتبطة بالعينة. ١٤١
١- المجتمع الأصلي. ١٤١
٢- عنصر المعاينة. ١٤٢
٣- تعريف العينة البحثية.. ١٤٢
٤- شروط اختيار العينة وخصائصها.. ١٤٢
٥- إطار العينة. ١٤٤
٦- تصميم العينة. ١٤٥
٧- نسبة العينة.. ١٤٦
ثانيًا: العينات العشوائية (الاحتمالية). ١٤٦
١- العينة العشوائية البسيطة. ١٤٧
٢- العينة العشوائية المنتظمة.. ١٥٣
٣- العينة العشوائية الطبقية. ١٥٥
٤- العينة العنقودية. ١٦٣
٥- معاينة المنطقة أو المعاينة المساحية. ١٦٩
٦- العينة متعددة الأوجه. ١٦٩

الفصل السابع: العينات غير العشوائية..١٧١

أولاً: أنواع العينات غير العشوائية وطرق اختيارها.................١٧١

١- العينة المتاحة...١٧٢

٢- العينة العمدية أو القصدية...١٧٣

٣- عينة الحصة الطبقية...١٧٤

٤- عينة كرة الثلج...١٧٦

٥- عينة شبكة العلاقات الكثيفة...١٨٠

ثانيًا: مصادر الخطأ فى العينة...١٨٥

١- أخطاء التحيز...١٨٥

٢- خطأ الصدفة...١٨٨

تمارين عامة...١٩٢

الملاحق...١٩٧

المراجع...٢١٦

الفهرس...٢١٩

هذا الكتاب

يسعى لإكساب الطالب مهارات التعامل مع البيانات الكمية ومعالجتها إحصائيًا باستخدام الطرق الإحصائية الملائمة لنوع هذه البيانات، واختبار فروض بحثه وكيفية اختيار العينة وتحديد حجمها بطريقة مبسطة. ويضم الكتاب سبعة فصول تضمنت: أنواع البيانات ومصادرها، والمقاييس في البحوث الاجتماعية من حيث أنواعها والخطوات المنهجية في بناء المقياس.

وثبات الأداة البحثية وطرق حسابه، ومفهوم الصدق وأنواعه واختبار الفروض مدعومًا بالطرق الإحصائية الأكثر استخدامًا في هذا الاختبار في البحوث الاجتماعية. كما يضم الكتاب فصلين حول العينات إذ يختص الفصل السادس بالعينات العشوائية وطرق سحبها والشروط الواجب توافرها لكل نوع. ويعرض الفصل السابع العينات غير العشوائية والذى يتناول أيضًا بالشرح مصادر الخطأ فى العينة البحثية.

وقد روعى فى عرض المادة العلمية لهذا المؤلَّف أن يكون متصفًا بالسهولة والوضوح.

الناشر

مكتبة الأنجلو المصرية

الإحصَــاء
فى البحوث الاجتماعية

هذا الكتاب

يسعى لإكساب الطالب مهارات التعامل مع البيانات الكمية ومعالجتها إحصائيًا باستخدام الطرق الإحصائية الملائمة لنوع هذه البيانات، واختبار فروض بحثه وكيفية اختيار العينة وتحديد حجمها بطريقة مبسطة. ويضم الكتاب سبعة فصول تضمنت: أنواع البيانات ومصادرها، والمقاييس فى البحوث الاجتماعية من حيث أنواعها والخطوات المنهجية فى بناء المقياس ويتناول الكتاب ثبات الأداة البحثية وطرق حسابه، ومفهوم الصدق وأنواعه واختبار الفروض مدعومًا بالطرق الإحصائية الأكثر استخدامًا فى هذا الاختبار فى البحوث الاجتماعية، كما يضم الكتاب فصلين حول العينات إذ يختص الفصل السادس بالعينات العشوائية وطرق سحبها والشروط الواجب توافرها لكل نوع.

ويعرض الفصل السابع العينات غير العشوائية والذى يتناول بالشرح مصادر الخطأ فى العينة البحثية.

وقد روعى فى المادة العلمية لهذا المؤلَف أن يكون متصفًا بالسهولة والوضوح.

الناشــر





ISBN 977-05-2771-8
9 789770 527719